

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE
BACHILLERATO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Título de la investigación

Propuesta de automatización de procesos para la mejora de la eficiencia en la creación de tickets a partir de correos en ASSA Compañía de Seguros, durante el segundo semestre del 2026.

Nombre del estudiante

Montserrat Solís Abarca

Tutor

Ing. Jorge Navarrete Picado

Sede Aranjuez

Julio, 2026

DEDICATORIA

A Dios, por darme vida y permitirme llegar hasta aquí.

A los dieciocho años que viví con necesidad, con limitaciones, pero nunca con escasez de lo que realmente importa: el amor. Ese amor que me rodeó siempre en la voz de mi familia, en los brazos de mis abuelitos, en cada gesto pequeño que me recordaba que no estaba sola.

A mi perseverancia, a mi constancia. A todos esos días de lluvia en los que llegué empapada a la universidad y seguí. A ese deseo profundo de superarme que nunca se apagó, y a la pasión que hizo que todo esto valiera la pena.

A mis papás, que siempre creyeron en mí, incluso cuando yo dudaba.

A mi esposo, por no soltarme.

A mi hija, para que un día vea en su mamá el ejemplo de que sí se puede.

Y, sobre todo, me lo dedico a mí. Por no rendirme. Por los años difíciles, por las noches largas, por seguir cuando nadie lo hubiera notado si me detenía. Este logro es mío.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser la fuerza constante detrás de cada paso. Por la vida, por la fortaleza en los momentos difíciles y por permitirme llegar hasta aquí.

A todas las personas que se cruzaron en mi camino durante estos siete años de carrera. Cada profesor, cada compañero, cada conversación que dejó algo una enseñanza, un empuje, una sonrisa en un día difícil forma parte de este logro.

En este proceso final, mi gratitud más sincera:

Al profesor Jorge Navarrete, mi tutor, quien desde el primer día asumió su papel con responsabilidad y compromiso genuino. Su apoyo ha sido incondicional, su guía ha sido un pilar fundamental en el desarrollo de este trabajo, y su disposición constante hizo que este camino fuera más llevadero.

Al profesor Alejandro Leiva, director de carrera, por su apertura, por su disposición a escuchar siempre y por ser un respaldo real para los estudiantes. Gracias por nunca cerrar la puerta.

Gracias a todos. Este trabajo también lleva un poco de cada uno de ustedes.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente Trabajo Final de Graduación propone un modelo de automatización del proceso de creación de gestiones de emisión de pólizas de vida individual en ASSA Compañía de Seguros, mediante la integración de Microsoft Outlook con Azure DevOps a través de Power Automate. El estudio fue desarrollado mediante la metodología DMAIC, con un enfoque mixto de investigación y alcance descriptivo explicativo.

El diagnóstico del proceso actual (AS-IS) reveló que el 100% de las actividades de creación de tickets se ejecutan de forma manual. El estudio de tiempos aplicado a las dos operadoras del proceso determinó un tiempo promedio de 89.7 minutos por gestión, con un coeficiente de variación del 124.5%, indicador de una inestabilidad operativa crítica. El análisis del cumplimiento del SLA de 30 minutos durante los últimos seis meses reflejó un nivel de apenas 18.2%, con un tiempo en cola que representa el 94% del tiempo total del proceso. Las herramientas de análisis causal (AMFE, Ishikawa y 5 Porqués) identificaron como causa raíz la ausencia de automatización e integración tecnológica entre los sistemas Outlook y Azure, sumada a la falta de estandarización del proceso.

La propuesta diseñada (TO-BE) consiste en un flujo automatizado en Power Automate que detecta en tiempo real la llegada de correos en Outlook, convierte el contenido, valida duplicados mediante el campo conversationId y crea automáticamente el ticket en el proyecto SMT Preautorizaciones de Azure DevOps, sin intervención humana directa. La evaluación de alternativas mediante matriz ponderada confirmó Azure (93.0 puntos) como la solución de mayor equilibrio técnico frente a Python (90.8) y UiPath/RPA (85.0). Los indicadores proyectados estiman una reducción del tiempo de gestión a un rango de 0 a 5 minutos, una disminución del coeficiente de variación a aproximadamente 5% y un incremento en el cumplimiento del SLA a más del 90%.

El control de la implementación contempla un cronograma de 26 semanas en seis fases, una Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) con 34 actividades y tres matrices de indicadores: cumplimiento del proyecto, calidad del sistema y gestión de riesgos. El análisis económico determinó una inversión inicial de \$9,880.00 y un ahorro bruto anual proyectado de \$63,308.00. Los indicadores financieros obtenidos fueron: VAN = \$137,311.80, TIR = 597.30%, período de recuperación de la inversión de aproximadamente dos meses y relación B/C = \$7.82, demostrando la alta rentabilidad y viabilidad económica de la propuesta para ASSA Compañía de Seguros.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	1
Agradecimiento	2
Declaración jurada.....	3
Carta de resolución del tutor del TFG	4
Carta de aprobación del lector.....	13
Carta revisión filológica	14
Carta incorporación de modificaciones al TFG	15
Resumen ejecutivo	16
Capítulo I Introducción	27
Generalidades De La Empresa	28
Historia	29
Misión.....	30
Visión	30
Valores	30
Estructura Organizacional	30
Ubicación	31
Planteamiento Del Problema	31
Objetivos	32
Objetivo general	32
Objetivos específicos.....	32
Justificación.....	33
Beneficios Administrativos	33

	18
Beneficios económicos.....	33
Beneficios legales.....	34
Beneficios operativos	34
Antecedentes	34
Artículos científicos	35
Tesis	36
Proyecciones.....	37
Capítulo II Marco Teórico.....	39
Conceptos Generales	39
Calidad	39
Productividad	40
Proceso	41
Mejora continua y reingeniería de procesos.....	41
Definiciones relacionadas al tema TFG	43
Automatización de procesos administrativos.....	44
El riesgo.....	44
Conceptos propios de la industria	45
Seguros de personas	45
Herramientas para la recolección de datos.....	47
Herramientas de estadística.....	48
Herramientas Para Describir El Problema	50
Mapa de procesos	51
Diagrama de flujo.....	52
Diagrama SIPOC.....	54

	19
Análisis DAFO	55
Análisis CAME	57
Herramientas Para Medir Las Consecuencias	58
Muestreo de trabajo	60
Diagrama Pareto	61
Desperdicio o muda.....	63
Herramientas Para Analizar Las Causas	66
AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos.....	67
Diagrama Causa-Efecto o de Ishikawa	72
5 porqués?	73
Herramientas Para La Propuesta	74
Herramientas Para El Control De La Implementación De La Propuesta	76
Gantt	76
Control Económico de la Propuesta	78
Valor Presente Neto	79
Tasa Interna de rendimiento (TIR).....	80
Plazo De Recuperación (Pay Back)	82
Costo/ Beneficio	82
Control y Monitoreo del Diseño Automatizado	83
Capítulo III Marco Metodológico	84
Enfoque	84
Cuantitativo	84
Cualitativo	85
Mixto	85

	20
Alcance.....	85
Exploratorio.....	86
Descriptivo	86
Correlacional	87
Explicativo	87
Diseño.....	88
Experimental	88
No Experimental	89
Variables.....	90
Muestra.....	92
Instrumentos	93
Recolección de Datos	93
Método de Análisis.....	95
Cronograma.....	96
Capítulo IV Análisis de la situación.....	99
Descripción Del Problema	99
Mapa de procesos	99
Diagrama de Flujo	101
SIPOC.....	103
Análisis DAFO	104
Medición De Las Consecuencias	105
Estudio de tiempos	106
Fórmula del Tamaño de Muestra y Nivel de Confianza	107
Tiempo Observado, Tiempo Normal y Tiempo Estándar	107

Diagrama de Pareto	117
Análisis de las Muda, Mura y Muri.....	118
Mura Análisis de la Irregularidad.....	119
Muri Análisis de la Sobrecarga	121
Pérdidas o Costos del Problema Presentado	121
Análisis De Las Causas	123
AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos.....	124
Diagrama Causa-Efecto o de Ishikawa	127
Las 5 porqué	128
Capítulo V Propuesta	130
Propuesta	130
Rediseño as is / to be	130
Matriz De Selección De Alternativas	133
Indicadores de Cumplimiento	135
Indicadores de Calidad	136
Indicadores de Riesgo	137
Imágenes de iniciación de la automatización	138
Control De La Implementación.....	148
Diagrama de Gantt	149
Evidencias de la Integración en Microsoft Azure	150
Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)	150
Análisis Económico.....	152
Inversión de la Propuesta (Año 0).....	152
Costos Operativos Anuales (Años 1 al 3)	154

Cuantificación de Ahorros Anuales	155
Cálculo del Valor Actual Neto (VAN).....	156
Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)	156
Cálculo del Período de Recuperación de la Inversión (PRI).....	157
Sustituyendo en la fórmula del PRI:	157
Cálculo de la Relación Beneficio-Costo (B/C)	157
Capítulo VI Conclusiones y recomendaciones.....	159
Conclusiones	159
Recomendaciones.....	161
Apéndices	163
Artículos Científicos	166
Páginas Web.....	166
Libros	166
Tesis	169

TABLAS

Tabla 1 Tipos de desperdicio, síntomas, posibles causas, e ideas y herramientas para eliminarlas	64
Tabla 2 Variables de la investigación	90
Tabla 3 Muestreo según su indicador.....	92
Tabla 4 Instrumento según su indicador	93
Tabla 5 Recolección de datos según su indicador.....	94
Tabla 6 Método de Análisis según su indicador	95
Tabla 7 Cálculo del Tiempo Observado, Normal y Estándar por Operadora	110
Tabla 8 Comparación: Tiempo Estándar vs SLA.....	112

Tabla 9 Estadísticas del Estudio de Tiempos Operativa A: Yoselyn Céspedes Calderón	113
Tabla 10 Clasificación de Interrupciones Operadora A: Yoselyn Céspedes Calderón.....	114
Tabla 11 Estadísticas del Estudio de Tiempos Operativa B: Liseth Matthey	114
Tabla 12 Comparación Final de Indicadores por Operadora	116
Tabla 13 Frecuencia de Causas de Variabilidad Base del Diagrama de Pareto	117
Tabla 14 Identificación de Muda en el Proceso de Emisión de Pólizas de Vida Individual.....	118
Tabla 15 Estadísticas de Variabilidad (Mura) Datos Históricos por Operadora.....	120
Tabla 16 Identificación de Muri Sobrecarga en el Proceso	121
Tabla 17 Resumen de Cumplimiento SLA Últimos 6 Meses (Nov 2025 – Abr 2026).....	121
Tabla 18 Cuantificación de Costos y Pérdidas del Proceso Manual	123
Tabla 19 Matriz AMFE proceso actual creación de tickets	125
Tabla 20 Comparativo de indicadores clave del proceso AS-IS vs TO-BE.....	132
Tabla 21 Calificación por criterio (0–100).....	133
Tabla 22 Resultados ponderados.....	134
Tabla 23 Indicadores de Cumplimiento del Proyecto de Automatización.....	135
Tabla 24 Indicadores de Calidad del Sistema de Automatización Outlook / Azure	136
Tabla 25 Matriz de Indicadores de Riesgo del Proyecto de Automatización	137
Tabla 26 Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) Automatización del Proceso de Tickets ASSA	151
Tabla 27 Inversión inicial.....	153
Tabla 28 Costos Operativos Anuales 1-3 años.....	154
Tabla 29 Cuantificación de ahorros anuales	155
Tabla 30 Resumen de Indicadores de Viabilidad Financiera.....	158

FIGURAS

Figura 1 Organigrama de la estructura organizacional de ASSA Compañía de Seguros	30
Figura 2 Fórmula Productividad	40
Figura 3 Media aritmética	42
Figura 4 Desviación estándar	42
Figura 5 Tasa de error	42
Figura 6 Tiempo de ciclo	43
Figura 7 Tiempo de ciclo	48
Figura 8 Tasa de error	48
Figura 9 Media aritmética	49
Figura 10 Desviación estándar	50
Figura 11 Tasa de error	50
Figura 12 Mapa de procesos de una empresa constructora	51
Figura 13 Diagrama de flujo del proceso ``Recepción de materias primas``	53
Figura 14 Simbología diagrama de flujo	53
Figura 15 El diagrama SIPOC.....	55
Figura 16 Análisis DAFO	56
Figura 17 Matriz de un análisis CAME	57
Figura 18 Fórmula Número de observaciones	59
Figura 19 Fórmula tiempo básico.....	59
Figura 20 Fórmula del número de observaciones	60
Figura 21 Tiempos de observación	60
Figura 22 Diagramas de Pareto de paradas no programados	62
Figura 23 Fórmula Índice de Prioridad de Riesgo	68
Figura 24 Tabla para la elección del Índice de Gravedad	69

Figura 25 Tabla para la elección del Índice de Ocurrencia.....	70
Figura 26 Tabla para la elección del Índice de Probabilidad de Detección	71
Figura 27 Ejemplo Diagrama Causa-Efecto.....	73
Figura 28 Rediseño de un proceso administrativo	75
Figura 29 Gantt de proyecto Lean Six Sigma	77
Figura 30 Fórmula del Valor presente neto.....	80
Figura 31 Fórmula de la tasa interna de rendimiento (TIR).....	81
Figura 32 Fórmula para calcular el payback	82
Figura 33 Fórmula Beneficio/costo.....	83
Figura 34 Propuesta de automatización de procesos de creación de tickets de emisión de Pólizas en ASSA Compañía de Seguros.....	96
Figura 35 Diagrama de Gantt de la Propuesta de automatización de procesos de creación de tickets de emisión de Pólizas en ASSA Compañía de Seguros	97
Figura 36 Mapa de Procesos ASSA Compañía de Seguros	100
Figura 37 Diagrama de flujo proceso actual de creación de tickets.....	102
Figura 38 Análisis SIPOC	103
Figura 39 FODA ASSA Compañía de Seguros	104
Figura 40 Suplementos aplicados composición %.....	108
Figura 41 Distribución de Suplementos	109
Figura 42 Tiempo observado, Tiempo normal y tiempo estándar	110
Figura 43 Composición del Tiempo Total de Gestión — Tiempo Estándar vs Tiempo en Cola	112
Figura 44 Clasificación de Interrupciones Operativa B: Liseth Matthey.....	115
Figura 45 Frecuencia de Causas de Variabilidad Base del Diagrama de Pareto.....	117
Figura 46 Tiempo Promedio de Gestión por mes	120
Figura 47 Cumplimiento del SLA por mes último 6 meses Nov 2025-abril 2026	122

Figura 48 Gráfico NPR AMFE	126
Figura 49 Diagrama de Ishikawa elaborado para el proceso actual de creación de tickets a partir de correos electrónicos.....	128
Figura 50 Análisis de los 5 Porqués en la variabilidad de tiempos.....	129
Figura 51 Rediseño del proceso AS-IS vs TO-BE.....	131
Figura 52 Componentes del Modelo TO-BE	133
Figura 53 Inicio Flujo Power Automate.....	138
Figura 54 Desencadenadores de flujo	139
Figura 55 Bandeja de entrada del correo.....	140
Figura 56 Convertidor de correo a texto	141
Figura 57 Conversión de correo formato comprimido.....	142
Figura 58 Verificador de correos duplicados	143
Figura 59 Asignador de Proyecto.....	144
Figura 60 Interpretación de respuesta de Azure.....	145
Figura 61 Segmentación de flujo	146
Figura 62 Identificador correspondiente de información.....	147
Figura 63 Cronograma de Implementación Diagrama de Gantt (26 semanas).....	149
Figura 64 Ingreso al Azure.....	163
Figura 65 Panel de vistas de análisis en Azure DevOps	163
Figura 66 Detalle de creación y asignación.	164

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

En un entorno empresarial caracterizado por la transformación digital, la competitividad y la necesidad de ofrecer respuestas cada vez más ágiles, las organizaciones buscan optimizar sus procesos mediante la incorporación de herramientas tecnológicas que permitan mejorar la eficiencia operativa y la calidad del servicio. En este contexto, la automatización de procesos se ha consolidado como una estrategia clave para reducir actividades manuales, minimizar errores operativos y mejorar la gestión de la información dentro de las empresas. Desde la perspectiva de la Ingeniería Industrial, la automatización no solo permite incrementar la productividad organizacional, sino también fortalecer la estandarización y control de los procesos administrativos.

El sector asegurador no es ajeno a esta realidad. La dinámica del mercado, las exigencias de los intermediarios y la necesidad de ofrecer respuestas oportunas a los asegurados demandan procesos cada vez más eficientes y confiables. En particular, los procesos asociados a la emisión de pólizas requieren una gestión adecuada de la información y una coordinación eficiente entre las áreas involucradas, ya que cualquier retraso en la atención de solicitudes puede impactar directamente la experiencia del cliente y la competitividad de la organización.

En este contexto se desarrolla la presente investigación, la cual consiste en diseñar una propuesta de automatización orientada a mejorar el proceso de creación de gestiones de emisión de pólizas de vida individual en ASSA Compañía de Seguros.

La importancia de esta investigación radica en el impacto que puede generar tanto a nivel organizacional como académico. Desde la perspectiva empresarial, el desarrollo de una propuesta de automatización permitiría reducir los tiempos de creación de gestiones, mejorar la eficiencia operativa del proceso y fortalecer la trazabilidad de las solicitudes recibidas por parte de los intermediarios. Asimismo, la optimización del proceso contribuiría a disminuir la carga de trabajo manual del personal administrativo y a mejorar la calidad del servicio brindado.

La presente investigación se enmarca en la línea de investigación denominada “Diseño, desarrollo o mejoramiento de sistemas productivos o de servicios”, debido a que propone el análisis y la optimización de un proceso administrativo dentro de una empresa del sector asegurador, mediante el diseño de una solución basada en la automatización que permita mejorar el desempeño del sistema de gestión de solicitudes asociado a la emisión de pólizas de vida individual.

Este trabajo final de graduación se encuentra estructurado en 6 capítulos que permiten desarrollar de manera ordenada el proceso de investigación. En el capítulo uno se presenta la introducción al tema de estudio, donde se contextualiza el proyecto de investigación, se expone su importancia, se describe la línea de investigación en la que se enmarca el estudio y se presenta una visión general del contenido del documento. En el capítulo dos se desarrolla el marco teórico, en el cual se abordan los principales conceptos relacionados con la automatización de procesos, la gestión y mejora de procesos en organizaciones de servicios, así como los fundamentos teóricos que sustentan el desarrollo de la investigación. En el capítulo tres se describe la metodología de investigación utilizada, detallando el enfoque del estudio, el tipo de investigación, las técnicas de recolección de información y los métodos empleados para el análisis de los datos. Posteriormente, en el capítulo cuatro se presenta el análisis de la situación actual del proceso de creación de gestiones de emisión de pólizas, donde se identifican las principales problemáticas, las causas que generan la variabilidad del tiempo de respuesta y las oportunidades de mejora dentro del proceso.

Posteriormente, en el capítulo cinco se desarrolla la propuesta de mejora orientada a la automatización del proceso de creación de gestiones mediante la integración tecnológica entre el sistema de correo electrónico institucional y la plataforma de gestión Azure. En este capítulo se detallan los elementos que conforman la propuesta, así como los beneficios esperados de su implementación. Asimismo, en el capítulo seis se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio, las cuales permiten evidenciar el aporte de la investigación al mejoramiento de los procesos dentro de la organización.

Generalidades De La Empresa

Después de más de 85 años de mantener el liderazgo en el mercado panameño y Centroamericano, el 22 de mayo del 2009, se presenta la solicitud para constituir y establecer ASSA en Costa Rica y se recibe la autorización según registro de la Superintendencia General de Seguros código A05. De esta forma, ASSA Compañía de Seguros fue una de las primeras empresas de seguros privadas en ofrecer nuevas alternativas de aseguramiento para los costarricenses en diferentes productos.

Actualmente ASSA Compañía de Seguros ha penetrado el mercado de Costa Rica logrando posicionarse en el segundo lugar nacional de compañías de seguros de capital privado, ofreciendo productos y servicios de alta calidad. Con su visión “ASSA para toda la Vida” la Empresa se

compromete con el costarricense a una permanencia estable y sólida en el país, brindando seguridad y garantía a sus clientes.

Empresa aseguradora privada, constituida bajo la legislación costarricense y supervisada por la Superintendencia General de Seguros (SUGESE).

Opera mediante un canal de intermediarios (agentes y corredores de seguros), además de atención corporativa y alianzas estratégicas. Su modelo está orientado a la suscripción técnica responsable, administración del riesgo y gestión eficiente de siniestros.

Historia

Con la apertura del mercado de seguros, en el año 2008, ASSA Compañía de Seguros, S.A. dio inicio al proceso de registro como aseguradora en Costa Rica. En junio de 2010, ASSA recibe la resolución del registro de su primer producto, alcanzando, hoy en día, el registro de más de cuarenta pólizas de seguros y, con éste, el liderazgo en primas suscritas, a nivel del sector privado.

ASSA Compañía de Seguros, es el fruto de la regionalización y expansión de fronteras de nuestra empresa hermana panameña, con más de 85 años en este mercado y con amplia trayectoria, experiencia y prestigio. Contamos con presencia en la región: El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Costa Rica, y Colombia. Se tienen 14 años de estar en el mercado de seguros de Costa Rica. Se ha logrado generar negocios a nivel nacional e internacional, lo que destaca como una empresa sobresaliente dentro del recién apertura mercado de seguros, ofreciendo a nuestra clientela agilidad, excelente servicio y sobre todo el respaldo de Grupo ASSA, para su tranquilidad y satisfacción.

ASSA Costa Rica fue calificado como AAA (CR), perspectiva Estable, por la SCR Sociedad Calificadora Centroamericana de Riesgo S.A. La calificación se favorece del potencial respaldo financiero y técnico de Grupo ASSA, S.A. y Subsidiarias (Grupo ASSA). Grupo ASSA es un conglomerado con presencia regional, de reconocida solidez financiera y extensa experiencia en el sector asegurador.

La Compañía es líder entre las compañías de seguros de capital privado en Costa Rica. Además, su compromiso con una sólida estructura de Gobierno Corporativo y la implementación de políticas efectivas de gestión de riesgo refuerzan su capacidad para enfrentar desafíos y asegurar una gestión prudente.

Con su slogan “ASSA para toda la vida” la empresa se compromete con el costarricense a una permanencia estable y sólida en el país, brindando seguridad y garantía a sus clientes.

Misión

Garantizamos tranquilidad a nuestros clientes y corredores, sirviéndolos de forma oportuna, consistente y transparente.

Desarrollamos nuestro recurso humano y mantenemos herramientas tecnológicas actualizadas.

Cumplimos nuestras promesas y brindamos óptimos retornos sobre la inversión.

Visión

ASSA para toda la vida

Valores

Coraje

Equitativo

Íntegro

Equipo

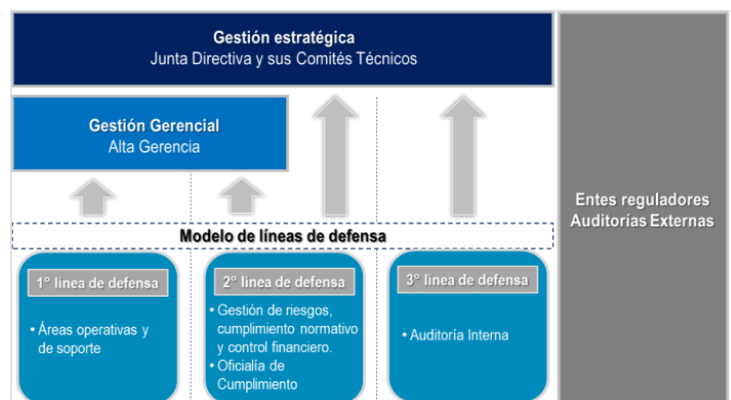
Diligente

Estructura Organizacional

En la

Figura 1 se mostrará el organigrama de ASSA compañía de seguros.

Figura 1 Organigrama de la estructura organizacional de ASSA Compañía de Seguros



Nota: Organigrama tomado de ASSA Costa Rica (2024)

Ubicación

El desarrollo del presente estudio se llevará a cabo en ASSA Compañía de Seguros, específicamente en las siguientes ubicaciones dentro del Gran Área Metropolitana:

1. Centro Empresarial Fórum I, Edificio F, Primer piso. Santa Ana, San José.
2. Centro Empresarial Fórum I, Edificio D, Cuarto piso. Santa Ana, San José.
3. Sucursal Plaza Carolina, diagonal a la rotonda La Bandera-San Pedro, San José.

Planteamiento Del Problema

En los procesos administrativos del sector asegurador, la eficiencia y estabilidad en los tiempos de gestión constituyen factores determinantes para garantizar la continuidad operativa y la calidad del servicio. En particular, la creación oportuna de gestiones para la emisión de pólizas individuales representa una etapa crítica dentro de la cadena de valor del negocio asegurador.

En ASSA Compañía de Seguros se ha identificado una oportunidad de mejora en el proceso de creación de gestiones para la emisión de pólizas de vida individual, el cual se origina a partir de la recepción de solicitudes mediante correos electrónicos enviados por intermediarios de seguros. Este proceso constituye una etapa crítica dentro de la cadena operativa, debido a su impacto en la formalización de negocios y en la eficiencia del servicio brindado.

El problema principal radica en la alta variabilidad del tiempo de creación de gestiones, lo que impide que el proceso opere de manera estable, predecible y estandarizada. Aunque se dispone de un tiempo promedio estimado para la ejecución de la actividad, este presenta fluctuaciones significativas que dificultan el control del desempeño operativo.

Esta situación se origina a partir de diversas causas estructurales dentro del proceso. En primer lugar, la gestión de las solicitudes se realiza de manera manual, lo que implica la revisión, validación y digitación de la información por parte del personal, incrementando la dependencia del criterio humano y la carga operativa. En segundo lugar, no existe una integración tecnológica entre la herramienta de correo electrónico Outlook y la plataforma de gestión Azure, lo que obliga a realizar tareas repetitivas y aumenta la probabilidad de errores y reprocesos.

Asimismo, el proceso carece de mecanismos automatizados de clasificación, priorización y validación de la información recibida, lo que provoca que las solicitudes no sigan un flujo uniforme

de atención. Adicionalmente, factores como la variabilidad en el volumen de correos, la disponibilidad del recurso humano y la calidad de la información enviada por los intermediarios contribuyen a la inconsistencia en los tiempos de respuesta.

¿Cómo proponer un modelo de automatización del proceso de creación de gestiones de emisión de pólizas, mediante la integración de Outlook con Microsoft Azure, orientado a la reducción de la variabilidad del tiempo del proceso en ASSA Compañía de Seguros?

En consecuencia, el proceso presenta limitaciones en su capacidad de control y estandarización, evidenciando la necesidad de implementar mejoras orientadas a la reducción de la variabilidad del tiempo y al fortalecimiento de la eficiencia operativa mediante soluciones de automatización.

Objetivos

Los objetivos son parte fundamental en un proyecto por lo que se mostrará el objetivo general y los objetivos específicos.

Objetivo general

Proponer un modelo de automatización del proceso de creación de gestiones de emisión de pólizas, mediante la integración de Outlook con Microsoft Azure, orientado a la reducción de la variabilidad del tiempo del proceso en ASSA Compañía de Seguros.

Objetivos específicos

Describir la situación actual del proceso de la variabilidad del tiempo en la creación de gestiones a partir de correos electrónicos en el proceso de emisión de pólizas de vida individual.

Medir las consecuencias de la variabilidad del tiempo en el proceso de creación de gestiones a partir de correos electrónicos en la emisión de pólizas de vida individual.

Analizar las causas que generan variabilidad del tiempo de creación de gestiones a partir de correos electrónicos dentro del proceso de emisión de pólizas de vida individual.

Diseñar un modelo de automatización para la variabilidad del tiempo en la creación de gestiones a partir de correos en el proceso de emisión de pólizas de vida individual.

Establecer mecanismos de control para el seguimiento de la variabilidad del tiempo en el diseño del modelo de automatización en el proceso de emisión de pólizas de vida individual.

En atención a la problemática identificada en el proceso de creación de gestiones de emisión de pólizas, particularmente en relación con la variabilidad del tiempo de ejecución, se considera necesario fundamentar la relevancia y pertinencia de la presente investigación. En este sentido, a continuación, se expone la justificación que sustenta el desarrollo de la propuesta planteada.

Justificación

La presente investigación se justifica ante la necesidad de abordar la variabilidad del tiempo en el proceso de creación de gestiones de emisión de pólizas en ASSA Compañía de Seguros, situación que afecta la estabilidad y predictibilidad operativa. La automatización busca estandarizar las actividades, disminuir la dispersión en los tiempos de ejecución y fortalecer el control del proceso, contribuyendo así a una gestión más eficiente y confiable.

Beneficios Administrativos

Desde una perspectiva administrativa, la automatización favorece la optimización de recursos humanos, al liberar la capacidad operativa que puede ser redirigida hacia actividades de mayor valor agregado, como el análisis técnico de riesgos, la revisión de documentación compleja o la atención personalizada de casos prioritarios. Esto incide directamente en la eficiencia organizacional y en el cumplimiento de los niveles de servicios establecidos.

Esto se traduce en:

- Disminución de costos asociados a reprocesos como lo son: errores humanos, asumir información o diferencias en la interpretación de la necesidad.
- Optimización del recurso humano, ahorro en general al no tener una plaza en solamente digitación.
- Reducción de tiempos de emisión, lo cual impacta directamente en la captación más rápida de primas, clientes satisfechos y eliminación de cargas de trabajo.
- Mejora en tiempos de respuesta con indicadores de productividad, sin necesidad de aumentar personal invirtiendo tecnológicamente en una integración.

Beneficios económicos

Al reducir la atención de 24 horas a un tiempo significativamente menor, se disminuye el costo por caso procesado y se podrá generar más negocio.

Mejorar la trazabilidad de documentos y el control de la información recibida, permite:

- Registro automático de los espacios necesarios para que fluya el caso al proceso de emisión de manera oportuna.
- Evidencia digital de cada etapa del proceso, donde se asigne de manera correcta y eficiente.
- Disminución del riesgo de pérdida de documentación, digitación incorrecta y de criterio.

Beneficios legales

Esto fortalece el cumplimiento y reduce riesgos asociados a omisiones o errores en la gestión documental al tener que digitarlo manualmente.

A nivel de gestión y control de lo propuesto es relevante:

- Mejorar en indicadores de desempeño (SLA, tiempos de ciclo y productividad).
- Información en tiempo real sobre carga operativa.
- Mayor capacidad de recibir casos y atenderlos en tiempo y forma.

Beneficios operativos

La automatización permite que el caso pase de inmediato del correo al sistema, evitando tiempos improductivos entre recepción y digitación.

Operativamente tendrá un impacto importante como:

- Eliminación del proceso manual de creación de gestiones de emisión.
- Disminución del tiempo de respuesta desde el ingreso del correo hasta su emisión que su fin sea eficiente y efectivo.
- Reducción de la cola de casos acumulados, trabajándose en tiempo real.
- Asignación automática y oportuna a la siguiente etapa del proceso.
- Mejora en la continuidad del flujo operativo.

Antecedentes

En los últimos años, las organizaciones del sector asegurador han incorporado herramientas tecnológicas y soluciones de automatización con el propósito de optimizar sus procesos operativos y reducir la variabilidad en los tiempos de atención. Diversos estudios han demostrado que la

integración de plataformas digitales, gestores de correo electrónico y sistemas automatizados contribuye a la estandarización de tareas repetitivas, minimizando errores y mejorando la estabilidad del desempeño.

Artículos científicos

Mora (2019), en su artículo titulado Implementación de las técnicas de la mejora continua en el crecimiento y rendimiento profesional de las personas, publicado en la revista Revistas U Latina, analiza la aplicación de herramientas de mejora continua como estrategia para fortalecer el desempeño organizacional. Para el desarrollo del estudio emplea herramientas de ingeniería como análisis de procesos, estandarización de actividades y evaluación del desempeño en entornos laborales. La información se obtiene a partir de experiencias documentadas y aplicación de técnicas de mejora en contextos organizacionales. Los resultados evidencian que la implementación sistemática de herramientas de mejora continua contribuye al incremento del rendimiento y la eficiencia en los procesos.

Serna, Martínez y Tamayo (2019), en su artículo titulado Una revisión a la realidad de la automatización de las pruebas, publicado en la revista Computación y Sistemas, analizan la aplicación de la automatización como estrategia para mejorar la eficiencia de los procesos operativos en entornos tecnológicos. Para el desarrollo del estudio, los autores emplean herramientas de análisis de procesos y revisión sistemática de prácticas utilizadas en diferentes organizaciones, apoyándose en el análisis de flujos de trabajo y estandarización de actividades. La información utilizada proviene de estudios previos documentados y experiencias reportadas en el sector tecnológico. Los resultados evidencian que la automatización permite reducir errores operativos, mejorar la trazabilidad de las actividades y optimizar el uso de los recursos disponibles.

Barona y Velastegui (2021), en su artículo Automatización de procesos industriales mediante Industria 4.0, publicado en la revista Alfa Publicaciones, estudian la incorporación de tecnologías de automatización como medio para mejorar el desempeño de los procesos productivos y administrativos. El estudio utiliza herramientas de ingeniería como diagramas de procesos, análisis de tiempos y mapeo de procesos para evaluar el impacto de la automatización. La recolección de datos se realiza a partir de casos documentados en empresas industriales. Los autores concluyen que la automatización incrementa la productividad, reduce los tiempos de ciclo y fortalece la toma de decisiones operativas.

Bermúdez (2021), en el artículo *RPA Automatización robótica de procesos: una revisión de la literatura*, publicado en Dialnet Revistas, analiza el uso de la automatización robótica de procesos en actividades administrativas repetitivas. Para ello, emplea herramientas de análisis comparativo de procesos y revisión de modelos de automatización aplicados en organizaciones de servicios. La información se obtiene de fuentes documentales y estudios de caso reportados en la literatura. Los resultados muestran que el uso de RPA contribuye significativamente a la reducción de tiempos operativos y a la disminución de errores humanos en procesos basados en la gestión de información.

Navarro (2025), en su artículo *Señales de futuro, fantasmas del pasado: sobre automatización y transformación tecnológica en el capitalismo tardío*, publicado en la Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica, analiza el impacto de la automatización en los procesos organizacionales desde una perspectiva de transformación tecnológica. El autor utiliza herramientas de análisis conceptual y revisión de procesos organizacionales apoyados en tecnologías digitales. La información se basa en estudios recientes sobre automatización y transformación digital. Se concluye que la automatización se ha convertido en un elemento clave para mejorar la eficiencia operativa y la competitividad de las organizaciones de servicios.

Tesis

Ramírez (2019), en su tesis titulada *Análisis de los sistemas de mejora continua en las empresas a través del metaanálisis*, para optar por el grado de Maestría en Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, analiza la aplicación de herramientas de mejora continua en procesos organizacionales. El estudio utiliza herramientas como análisis comparativo de procesos, indicadores de desempeño y revisión de documentación operativa. La información se obtiene de estudios previos y registros documentales. Se concluye que la aplicación sistemática de herramientas de mejora continua permite optimizar los procesos administrativos y operativos, evidenciando reducciones en tiempos del proceso entre un 15% y un 30%, así como mejoras en la eficiencia operativa superiores al 20%.

Estrada (2021), en su tesis *Propuesta de metodología de automatización de procesos para la mejora de eficiencia en la resolución de incidentes y solicitudes de servicio del equipo de soporte técnico*, desarrollada para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, utiliza herramientas como diagramas de flujo, análisis de tiempos, indicadores de desempeño y estandarización de procesos. La recolección de datos se realiza

mediante registros históricos y observación directa del proceso. Los resultados evidencian una reducción en los tiempos de atención de aproximadamente un 25% a 40%, así como un incremento en la productividad del equipo cercano al 30%.

Vindas (2021), en su tesis Propuesta de estandarización y automatización de procesos administrativos de la empresa, para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, analiza procesos administrativos con alto nivel de repetitividad. Para ello, emplea herramientas como mapeo de procesos, diagramas de flujo y análisis de indicadores. La información se obtiene a partir de registros internos de la organización. Se concluye que la automatización de los procesos administrativos mejora la productividad y reduce los errores operativos, logrando una disminución de errores en un rango del 20% al 35% y una mejora en los tiempos de ejecución de procesos de aproximadamente un 30%.

Reyes (2024), en su tesis Implementación de un sistema automatizado para la mejora y control de la producción en el área de operaciones en una empresa cartonera, desarrollada para optar por el título de Ingeniería Industrial en la Universidad Politécnica Salesiana, utiliza herramientas de análisis de procesos, indicadores de control y diagramas operativos. La recolección de datos se realiza mediante registros de producción y observación del proceso. Los resultados reflejan un incremento en la eficiencia productiva entre un 15% y un 25%, así como una reducción en tiempos muertos de hasta un 20%.

Rojas (2024), en su tesis Propuesta de estrategia que apoye la transformación digital de los procesos del Departamento de Aprovisionamiento del ITCR, para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, emplea herramientas de análisis de procesos, indicadores de desempeño y evaluación de tecnologías digitales. La información se obtiene a partir de registros administrativos y documentación institucional. Se concluye que la transformación digital y la automatización de procesos administrativos contribuyen a una gestión más eficiente y oportuna de las solicitudes internas, logrando reducciones en los tiempos de gestión de solicitudes de entre un 20% y un 35%, así como mejoras en la trazabilidad y control superiores al 25%.

Proyecciones

Se espera que la implementación de la propuesta de automatización permita reducir significativamente el tiempo de creación de las gestiones de emisión de pólizas, lo cual contribuiría

a mejorar la eficiencia operativa del área responsable y optimizar el flujo de trabajo asociado al proceso de emisión. Al disminuir los tiempos de respuesta en la creación de gestiones, se proyecta que el proceso comercial pueda atender con mayor agilidad las solicitudes recibidas por medio de correos electrónicos, favoreciendo así una gestión más oportuna de las oportunidades de venta.

De igual forma, la propuesta pretende fortalecer las iniciativas de transformación digital impulsadas por ASSA Compañía de Seguros, al promover el uso de herramientas tecnológicas que permitan automatizar tareas operativas repetitivas. Esto no solo facilitaría una mayor eficiencia en el procesamiento de la información, sino que también permitiría al personal concentrarse en actividades de mayor valor agregado dentro del proceso.

Asimismo, el proyecto busca sentar las bases para futuras mejoras y automatizaciones en otros procesos administrativos de la organización, especialmente aquellos que dependen de la gestión de información proveniente de correos electrónicos u otras fuentes digitales. En este sentido, la propuesta podría servir como referencia para el desarrollo de iniciativas similares orientadas a la optimización de procesos y al fortalecimiento de la eficiencia operativa dentro de la empresa.

Al integrar Outlook con el sistema generador de gestión de casos llamado Azure se obtendrá:

Tiempo de creación de gestiones: inmediato (0–5 minutos).

Asignación automática a la siguiente etapa en tiempo real.

Se estabiliza el flujo diario de ingreso vs asignación.

Se elimina el cuello de botella en la etapa de creación.

Capacidad de absorber mayor volumen de casos sin contratar más personal.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se desarrolla el marco teórico que sustenta la propuesta de automatización del proceso de creación de gestiones para la emisión de pólizas de seguro. Para ello, se presentan los fundamentos conceptuales, metodológicos y estadísticos necesarios para comprender la integración entre sistemas, la optimización de procesos administrativos y su impacto en la eficiencia operativa dentro del sector asegurador.

Asimismo, se abordan los principales enfoques relacionados con la automatización de procesos administrativos, destacando la importancia de contar con una base teórica sólida que permita analizar su viabilidad, alcance y contribución al desempeño organizacional. En este sentido, el capítulo reúne conceptos y enfoques teóricos que sirven de soporte para el desarrollo de la investigación y para la formulación de la propuesta de mejora orientada a la automatización del proceso analizado.

Conceptos Generales

En el presente apartado se desarrollan los conceptos generales que fundamentan la investigación, los cuales permiten comprender los elementos teóricos y técnicos asociados a la automatización de procesos, la gestión por procesos y la eficiencia operativa en el sector asegurador. Estos conceptos constituyen la base para el análisis de la problemática identificada, relacionada con la variabilidad en los tiempos de creación de gestiones dentro del proceso de emisión de pólizas, y orientan el desarrollo de la propuesta de mejora planteada. Asimismo, el marco teórico permite contextualizar las herramientas y metodologías utilizadas en la investigación, tales como el análisis de procesos, las herramientas estadísticas y los principios de mejora continua, los cuales facilitan la identificación de ineficiencias operativas y la formulación de soluciones orientadas a la optimización del proceso.

Estos conceptos constituyen la base para el análisis de la problemática identificada y orientan la propuesta de mejora planteada, proporcionando el sustento teórico y metodológico necesario para su desarrollo dentro del enfoque DMAIC.

Calidad

La calidad constituye un elemento estratégico dentro de cualquier organización orientada a la competitividad y sostenibilidad. Según Jabaloyes et al (2020) la calidad “es un objetivo de primera

línea en cualquier actividad económica. Se está convirtiendo en una estrategia de competitividad superando la acepción inicial de estrategia de marketing o de ventas” (p. 6).

El mismo autor distingue cuatro tipos fundamentales de calidad a lo largo del ciclo de vida del producto o servicio: calidad de diseño, calidad de conformidad, calidad de disponibilidad y calidad de servicio (Jabaloyes, 2020, p. 10-11).

En el contexto del presente trabajo, la calidad se relaciona directamente con la precisión en la creación de gestiones para la emisión de pólizas, evitando errores de digitación, duplicidades y omisiones de información.

Control de calidad

El autor Jabaloyes et al (2020) define que:

El control de calidad es el conjunto de técnicas usadas para estandarizar algo. La función del control de calidad existe primordialmente como una parte de la organización, para conocer las especificaciones establecidas por la ingeniería del producto y proporcionar asistencia al departamento de fabricación, para que este alcance dichas especificaciones. El control de calidad ha experimentado una evolución importante a lo largo del tiempo, desde la verificación del producto, pasando por el control estadístico de producto hasta el control estadístico de procesos (p. 18).

Productividad

La productividad mide la relación entre resultados obtenidos y recursos utilizados. Jabaloyes et al (2020) señala que la productividad se calcula como el cociente entre los resultados logrados y los recursos empleados en el proceso productivo, los cuales pueden expresarse en unidades producidas, ventas realizadas o utilidades generadas, mientras que los recursos pueden medirse en términos de tiempo, mano de obra u otros insumos utilizados (p. 43).

En la Figura 2 se podrá ver la fórmula para calcular la productividad.

Figura 2 Fórmula Productividad

$$Productividad = \frac{Output}{Input}$$

Nota: Jabaloyes José

Donde:

Output: número de gestiones creadas.

Input: horas hombre utilizadas.

Proceso

En el proceso de emisión de pólizas, las organizaciones gestionan una serie de actividades interrelacionadas que involucran la recepción de información del cliente, validación de requisitos, análisis técnico y formalización del contrato, así según Jabaloyes et al (2020) define: “Un conjunto de actividades de trabajo interrelacionadas que requieren ciertos inputs y generan outputs con valor añadido, ejecutadas con el propósito de alcanzar un objetivo determinado” (p. 28).

Mejora continua y reingeniería de procesos

En entornos competitivos, las organizaciones requieren mejorar constantemente. Jabaloyes et al (2020) indica “que la supervivencia organizacional depende de la capacidad para satisfacer las necesidades de las partes interesadas en un contexto cambiante” (p. 32).

La creciente demanda de servicios más ágiles por parte de los clientes, junto con la necesidad de optimizar recursos internos, evidencia la importancia de implementar enfoques de mejora continua y reingeniería de procesos que permitan adaptar las operaciones a un entorno cada vez más competitivo y digitalizado. Como lo indica el autor Jabaloyes et al (2020):

En entornos competitivos las organizaciones necesitan mejorar. La supervivencia de las organizaciones viene determinada por su capacidad para satisfacer las necesidades de sus partes interesadas, como puedan ser sus clientes, accionistas, el personal de la organización, los proveedores y subcontratistas o su entorno social. Estas necesidades son además cambiantes, elevándose en su nivel de exigencia, al tiempo que una economía cada vez más global y competitiva ofrece una diversidad creciente de alternativas para las distintas partes interesadas al margen de la organización (p.32)

Fundamentos de la estadística.

La estadística es definida como la ciencia de recolectar, organizar, analizar e interpretar datos considerando la variabilidad del proceso (Gutiérrez, 2020, p. 170).

En la Figura 3 se mostrará la fórmula para sacar la media aritmética.

Figura 3 Media aritmética

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Nota: Gutiérrez Humberto

Donde:

- $\bar{x}$: promedio de tiempo.
- x_i : cada observación.
- n : número total de datos.

Permite calcular el tiempo promedio de creación de gestiones.

En la Figura 4 se mostrará la fórmula para calcular la desviación estándar.

Figura 4 Desviación estándar

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Nota: Gutiérrez Humberto

Mide la dispersión de los tiempos respecto al promedio, indicando estabilidad del proceso.

En la Figura 5 se mostrará la fórmula para calcular la tasa de error.

Figura 5 Tasa de error

$$Tasa\ de\ error = \frac{Errores}{Total} \times 100$$

Nota: Gutiérrez Humberto

Permite cuantificar el porcentaje de gestiones con inconsistencias.

En la Figura 6 se mostrará la fórmula del tiempo de ciclo.

Figura 6 Tiempo de ciclo

$$CT = \text{Tiempo final} - \text{Tiempo inicial}$$

Nota: Gutiérrez Humberto

Representa la duración total del proceso desde recepción del correo hasta creación de gestiones.

Definiciones relacionadas al tema TFG

En esta sección se presentan los principales conceptos relacionados con el desarrollo del Trabajo Final de Graduación, los cuales permiten comprender los fundamentos teóricos asociados al proceso de emisión de pólizas y a la automatización de gestiones administrativas dentro del sector asegurador. Estos conceptos facilitan la comprensión del funcionamiento del proceso analizado, así como de los elementos que influyen en su eficiencia operativa.

Estandarización del proceso

La estandarización es un componente esencial para garantizar consistencia y control dentro de cualquier proceso organizacional. Consiste en definir procedimientos claros, uniformes y documentados que aseguren la repetibilidad de las actividades con resultados predecibles.

Jabaloyes et al (2020) define el control de calidad como el conjunto de técnicas utilizadas para estandarizar procesos y asegurar el cumplimiento de especificaciones previamente establecidas (p. 18).

Asimismo, el autor Jabaloyes et al (2020) “explica que la calidad ha evolucionado hacia un enfoque estratégico orientado a la competitividad organizacional” (p. 6).

Jabaloyes et al (2020) confirma que en procesos administrativos manuales, la ausencia de estandarización puede generar:

Diferencias en criterios de registro.

Omisiones de información.

Inconsistencias en datos.

Incremento de retrabajos.

La propuesta de automatización incorpora estandarización mediante según Jabaloyes et al (2020):

Campos obligatorios.

Validaciones automáticas.

Reglas predefinidas de registro.

Eliminación de criterios subjetivos. (p.6)

Automatización y control del sistema

La automatización representa la aplicación de tecnologías y sistemas para ejecutar tareas con mínima intervención humana, incrementando eficiencia, precisión y trazabilidad.

García (2020) define la automática como la ciencia y técnica que agrupa disciplinas teóricas y tecnológicas destinadas a la concepción y empleo de sistemas automáticos, integrando matemáticas, estadística e informática para su diseño y operación (p. 29).

García (2020) Desde esta perspectiva, la automatización no solo implica ejecutar tareas automáticamente, sino incorporar mecanismos de control que permitan:

Validar datos de entrada.

Reducir errores humanos.

Garantizar consistencia.

Monitorear desempeño.

Generar trazabilidad documental. (p.29)

Automatización de procesos administrativos

La automatización de procesos ayudará a buscar las soluciones las cuales permitiría estandarizar la generación de tickets, mejorar la trazabilidad de las solicitudes y optimizar los tiempos de atención, contribuyendo directamente a la eficiencia operativa y a la calidad del servicio brindado al cliente.

La automatización de procesos administrativos se refiere al uso de herramientas tecnológicas que permiten ejecutar actividades organizacionales de manera sistematizada, reduciendo la intervención manual y mejorando la eficiencia en la gestión de la información. Este tipo de automatización contribuye a estandarizar tareas repetitivas, optimizar el procesamiento de datos y mejorar el control de los flujos de trabajo dentro de las organizaciones (García, 2022, p.12)

El riesgo

El riesgo se define como la posibilidad de que ocurra un evento futuro e incierto que pueda generar consecuencias económicas para una persona o entidad, lo cual constituye la base del funcionamiento del sistema asegurador. En este contexto, el concepto de riesgo adquiere una interpretación específica dentro del ámbito del seguro. Según Pérez (2017) explica que:

La palabra riesgo en su acepción general quiere decir “contingencia o proximidad de un daño”, es decir, peligro. No obstante, desde el punto de vista del seguro, debe prescindirse de la idea peligro-daño y considerarlo fundamentalmente como la incertidumbre ante la ocurrencia de un determinado suceso, no necesariamente dañoso, que se ignora cuándo ha de producirse o cuál será su coste y que puede causar necesidades económicas. El elemento económico es fundamental, pues si no existe perjuicio valorable en dinero o coste por la reparación del daño producido por el evento, no se puede calificar este como un riesgo desde el punto de vista de la terminología aseguradora. (p. 24)

Conceptos propios de la industria

En la presente sección se describen algunos conceptos fundamentales de la industria aseguradora que permiten comprender el funcionamiento de los procesos relacionados con la emisión de pólizas y la gestión de solicitudes dentro de las compañías de seguros.

Estos conceptos proporcionan una base teórica necesaria para contextualizar el análisis del proceso estudiado en la investigación, particularmente en lo relacionado con la recepción, validación y registro de solicitudes de emisión de pólizas de vida individual.

Asimismo, permiten entender la estructura operativa del proceso asegurador y los elementos que intervienen en la creación de gestiones dentro de la organización, lo cual resulta fundamental para analizar las ineficiencias identificadas y sustentar la propuesta de automatización orientada a mejorar la eficiencia operativa del proceso.

Seguros de personas

Los productos orientados a la protección de las personas representan una de las principales líneas de negocio, debido a su impacto directo en la seguridad financiera de los clientes y sus familias.

Según Pérez (2017) indica que:

Los seguros personales abarcan aquellas modalidades de aseguramiento destinadas a proteger a una persona o a un conjunto de personas frente a riesgos que puedan afectar su vida, su integridad física o funcional y su estado de salud. Dentro de esta categoría se encuentran, en primer lugar, los seguros de vida, que cubren contingencias relacionadas con la existencia del individuo; en segundo lugar, los seguros que amparan riesgos vinculados a la integridad corporal o funcional, como los seguros de invalidez y de accidentes; y finalmente, los seguros de enfermedad, orientados a cubrir situaciones que impacten la salud del asegurado (p.43)

Seguro

En el sector asegurador, el seguro constituye el eje central sobre el cual se estructuran los procesos operativos y administrativos de las organizaciones, ya que define la relación contractual entre la aseguradora y el cliente.

Pérez (2017) indica que el seguro es un mecanismo mediante el cual una entidad aseguradora asume determinados riesgos a cambio del pago de una prima por parte del asegurado, comprometiéndose a indemnizar o compensar económicamente cuando ocurra el evento previsto en el contrato. Este sistema permite distribuir los riesgos entre un grupo amplio de personas, reduciendo el impacto económico que podría ocasionar una pérdida individual. (p. 17).

Póliza de seguro

Dentro del proceso asegurador, la póliza de seguro representa el resultado final de una serie de actividades administrativas y técnicas que garantizan la formalización del servicio ofrecido al cliente. La póliza según Pérez (2017) es el documento que formaliza el contrato de seguro entre el asegurador y el tomador del seguro. En este documento se establecen las condiciones del contrato, tales como las coberturas, exclusiones, duración del seguro, monto asegurado y obligaciones de las partes involucradas. La póliza constituye el respaldo legal del acuerdo establecido entre ambas partes. (p. 63)

Suscripción

La etapa de suscripción representa un punto crítico para la toma de decisiones, ya que permite analizar la viabilidad de asegurar a un cliente en función de su perfil de riesgo. Indica Pérez (2017) La suscripción es el proceso mediante el cual la aseguradora evalúa el riesgo asociado a una

solicitud de seguro con el objetivo de determinar si acepta o no la cobertura solicitada y en qué condiciones. Este análisis permite establecer el nivel de riesgo y definir las condiciones contractuales y el valor de la prima correspondiente. (p. 118).

Emisión de pólizas

La emisión de pólizas constituye la etapa final en la que se materializa la prestación del servicio al cliente.

Según Pérez (2017) la emisión de pólizas corresponde al proceso mediante el cual la aseguradora genera formalmente el contrato de seguro una vez que la solicitud ha sido aprobada. Este proceso incluye la validación de la información del cliente, la elaboración del documento contractual y el registro de la póliza en los sistemas de la compañía. (p. 145).

Herramientas para la recolección de datos

La recolección de datos constituye una etapa fundamental dentro de los procesos de mejora organizacional, ya que permite obtener información objetiva para evaluar el desempeño actual y sustentar la toma de decisiones. A través de la recopilación y análisis de datos es posible identificar el comportamiento real de los procesos, medir indicadores de desempeño y detectar posibles ineficiencias o variaciones que afectan su funcionamiento. En este sentido, la recolección de datos permite analizar aspectos como tiempos de ejecución, frecuencia de errores y carga operativa, lo cual facilita la identificación de oportunidades de mejora y la formulación de soluciones orientadas a optimizar el desempeño del proceso.

Desde la perspectiva del control estadístico de calidad, Gutiérrez (2020) “señala que el análisis de datos es indispensable para identificar variabilidad, detectar causas de error y proponer mejoras basadas en evidencia” (p. 168).

Observación directa del proceso

La observación permite analizar de manera sistemática el comportamiento real de un proceso dentro de su entorno operativo. En términos de gestión de calidad, el análisis de procesos requiere examinar las actividades interrelacionadas que transforman entradas en salidas (Jabaloyes et al 2020, p-28)

Esta herramienta resulta coherente con el enfoque de mejora continua, ya que, como indica Jabaloyes et al (2020) las organizaciones deben analizar sus procesos para identificar oportunidades de mejora en entornos competitivos (p. 32).

Análisis de registros y datos históricos

El análisis documental constituye una herramienta clave en estudios organizacionales, ya que permite evaluar información previamente registrada en sistemas internos. Según Gutiérrez (2020), el estudio de datos históricos es esencial para comprender el comportamiento del proceso y cuantificar su variabilidad (p. 170).

A partir de estos datos en la Figura 7 se calcularán indicadores como tiempo del ciclo:

Figura 7 Tiempo de ciclo

$$CT = \text{Tiempo final} - \text{Tiempo inicial}$$

Nota: Gutiérrez Humberto

En la Figura 8 se mostrará la fórmula de tasa de error.

Figura 8 Tasa de error

$$\text{Tasa de error} = \frac{\text{Errores}}{\text{Total}} \times 100$$

Nota: Gutiérrez Humberto

Medición de productividad operativa

La productividad puede utilizarse como herramienta cuantitativa para evaluar el rendimiento del proceso. Jabaloyes et al (2020) indica que la productividad se obtiene como el cociente entre los resultados logrados y los recursos empleados (p. 43).

Herramientas de estadística

En el presente trabajo, orientado a la automatización del proceso de creación de gestiones para la emisión de pólizas, se emplearán herramientas estadísticas descriptivas que permitan evaluar el desempeño actual del proceso manual. Estas herramientas facilitarán la medición objetiva de variables críticas como tiempos de registro, frecuencia de reprocesos, carga operativa y niveles de cumplimiento en la atención de solicitudes.

Asimismo, el análisis estadístico permitirá identificar la variabilidad existente en los tiempos del proceso, determinar patrones de comportamiento en las gestiones creadas y establecer una línea base del desempeño actual del sistema.

Esta información resulta fundamental para sustentar el diagnóstico del proceso y orientar el diseño de la propuesta de automatización, la cual busca reducir la variabilidad del tiempo y mejorar la eficiencia operativa en la creación de gestiones.

El uso de herramientas estadísticas permite analizar objetivamente el comportamiento de un proceso, identificar variabilidad y sustentar decisiones de mejora con base en datos cuantificables.

Gutiérrez (2020) señala que la estadística constituye una herramienta fundamental para comprender la variación en los procesos y apoyar la toma de decisiones organizacionales (p. 170).

Media aritmética

La media aritmética es una medida de tendencia central que representa el valor promedio de un conjunto de datos. Según Gutiérrez (2020), las medidas de tendencia central permiten identificar el valor alrededor del cual tienden a concentrarse los datos (p. 173).

En la Figura 9 se visualiza la fórmula de la media aritmética.

Figura 9 Media aritmética

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Nota. Gutiérrez Humberto

Donde:

- $\bar{x}$: media muestral
- x_i : cada observación individual
- n : número total de datos

Desviación estándar

La desviación estándar mide la dispersión de los datos respecto a la media. Gutiérrez (2020) explica que la variabilidad es un elemento clave para evaluar la estabilidad de un proceso (p. 186).

En la Figura 10 se muestra la fórmula de la desviación estándar.

Figura 10 Desviación estándar

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Nota: Gutiérrez Humberto

Donde:

- s : desviación estándar
- x_i : cada dato observado
- $\bar{x}$: media muestral
- n : número total de observaciones

Tasa de error

La tasa de error permite cuantificar la proporción de registros con defectos respecto al total de observaciones. En el enfoque de mejora de procesos, la medición de defectos es fundamental para reducir variabilidad y mejorar calidad (Gutiérrez, 2020, p. 186).

En la Figura 11 se observa la fórmula de tasa de error.

Figura 11 Tasa de error

$$Tasa\ de\ error = \frac{Errores}{Total} \times 100$$

Nota: Gutiérrez Humberto

En el presente estudio, el tiempo de ciclo será medido desde la recepción del correo electrónico hasta la creación efectiva de la gestión en el sistema.

Índice de Productividad

La productividad permite evaluar la eficiencia operativa del proceso. Jabaloyes et al (2020) indica que la productividad se obtiene como la relación entre resultados y recursos empleados (p. 43).

Herramientas Para Describir El Problema

Esta parte facilitará la descripción del problema es una etapa fundamental en todo proyecto de mejora, ya que permite delimitar con claridad la situación actual y comprender su impacto en el

desempeño organizacional. Una adecuada caracterización facilita identificar debilidades, ineficiencias y oportunidades de mejora dentro del proceso analizado.

En el presente estudio, enfocado en la automatización del proceso de creación de gestiones para la emisión de pólizas de vida individual.

Mapa de procesos

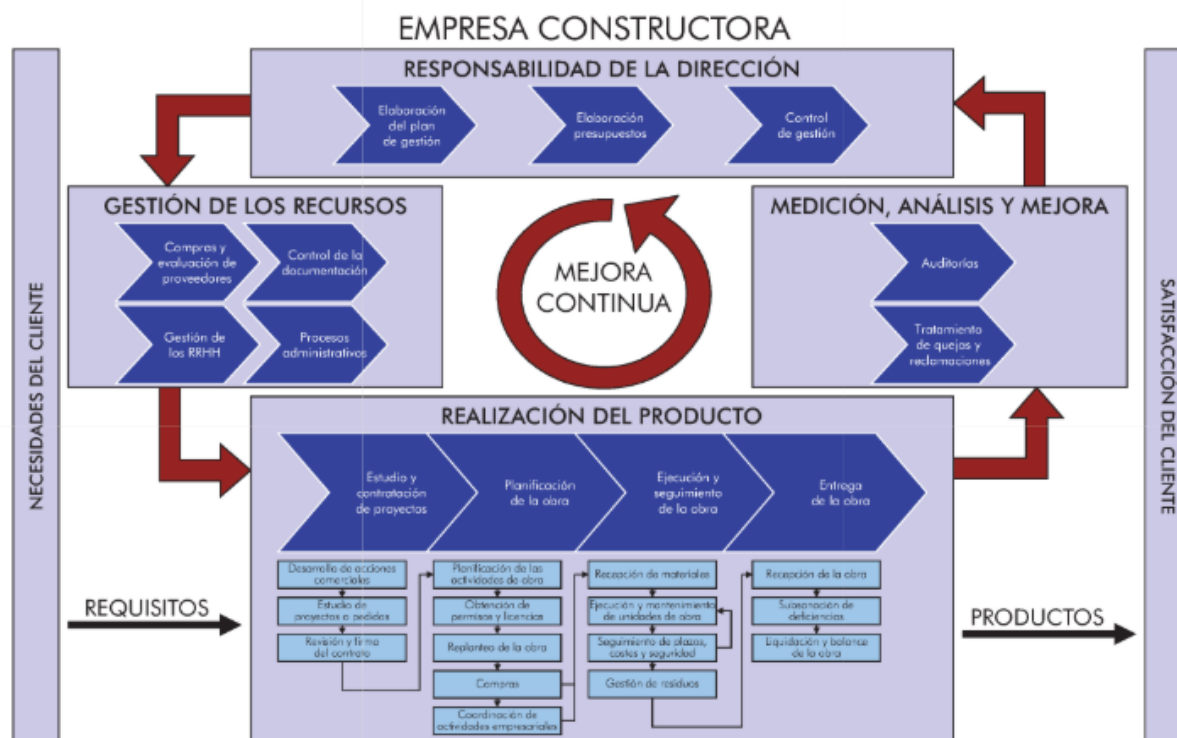
El mapa de procesos en ASSA Compañía de Seguros será utilizado como una herramienta clave para comprender de manera integral la interacción entre los diferentes procesos involucrados en la emisión de pólizas de vida individual, así como su relación con la gestión de correos electrónicos y la creación de tickets.

El mapa de procesos es:

Una representación gráfica de la secuencia e interacción de todos los procesos de una organización. Es una representación global, y no hay que confundirla con el flujograma, que se utiliza para representar gráficamente un proceso de manera individual. Esta imagen global de todos los procesos nos ayuda a situarnos fácilmente en la cadena productiva y contribuye a cambiar nuestra percepción actual del trabajo, de tareas hasta cierto modo dispersas, a un conjunto de tareas contextualizadas y orientadas hacia la consecución de un resultado concreto para satisfacer a unos clientes u otras posibles partes interesadas (Pardo, 2017, p.68).

Ejemplo de un mapa de procesos en la Figura 12 según Pardo Álvarez (2017) para una empresa constructora detalla:

Figura 12 Mapa de procesos de una empresa constructora.



Nota: José Manuel Pardo Álvarez

Diagrama de flujo

El diagrama de flujo será utilizado en ASSA Compañía de Seguros como una herramienta fundamental para detallar de manera secuencial el proceso actual de gestión de correos electrónicos y la creación de tickets asociados a la emisión de pólizas de vida individual.

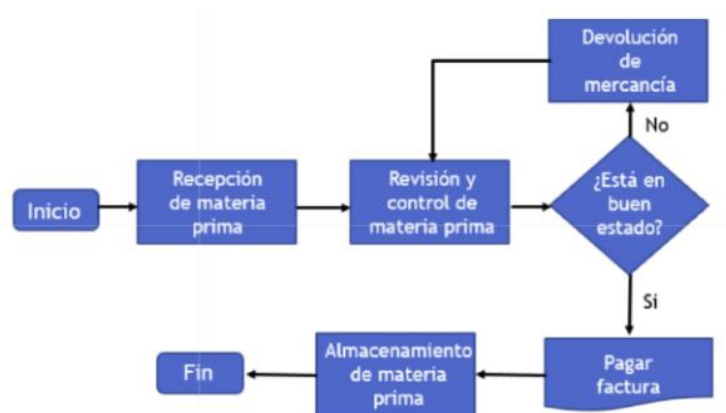
Según lo explica Salinas (2023) en el siguiente párrafo:

Los diagramas de flujo permiten, por medio de bloques, describir gráficamente un proceso. Por tanto, es una representación gráfica de la secuencia de etapas, operaciones, movimientos, esperas, decisiones y otros eventos que tienen lugar en el transcurso de un proceso. Los diagramas de flujo forman parte de la actividad de 'mapeo de procesos'. El mapeo de procesos consiste en el análisis de cada proceso en una organización. Su importancia consiste en la simplificación de un análisis preliminar del proceso y las operaciones que tienen lugar al estudiar características de calidad. (p.78)

Ejemplo de elaboración de diagrama de flujo

Según Salinas (2023) determinada organización decide realizar un mapeo de todos sus procesos. Para comenzar, realiza el mapeo del proceso ``Recepción de materias primas`` en la Figura 13 mediante un diagrama de flujo, obteniendo el siguiente resultado:

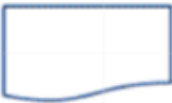
Figura 13 Diagrama de flujo del proceso ``Recepción de materias primas``



Nota: Silvia Sánchez Salinas

En este caso Salinas (2023) explica en la Figura 13 de manera correcta realización de un diagrama de flujo se debe utilizar una simbología normalizada desarrollada por la Sociedad americana de ingenieros mecánicos (ASME). (p.78)

Figura 14 Simbología diagrama de flujo

SÍMBOLO	¿PARA QUE SIRVE?
	Inicio/Fin: Indica el inicio o el fin de un determinado proceso
	Actividad: Representa cualquier actividad del proceso
	Inspección/Firma: se aplica a aquellas acciones que requieren de supervisión
	Decisión: Formula un interrogante
	Documento: Representa un documento utilizado o generado
	Datos: Representa la entrada o salida de datos
	Espera: Representa una espera en el proceso

Nota: Silvia Sánchez Salinas

La simbología utilizada en el diagrama de flujo permite representar de manera estandarizada cada una de las actividades, decisiones y puntos de inicio y fin del proceso analizado, facilitando la comprensión visual de la secuencia operativa y las interacciones entre sus etapas.

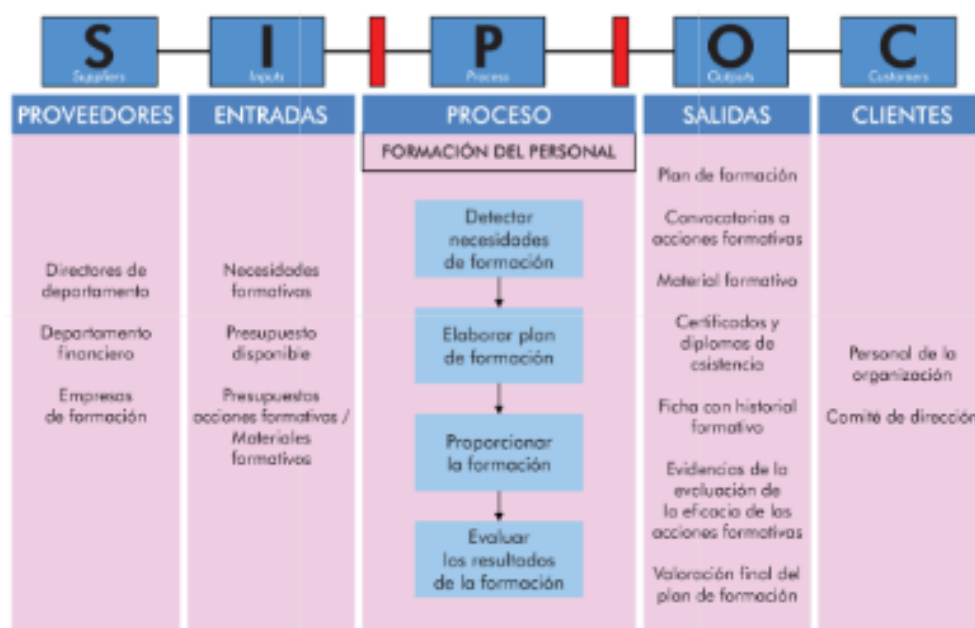
Diagrama SIPOC

En el caso de ASSA Compañía de Seguros, el SIPOC permitirá identificar de forma estructurada los proveedores de información, las entradas asociadas a los correos electrónicos recibidos, las principales actividades del proceso de gestión y creación de tickets, así como las salidas generadas y los clientes internos que reciben el servicio. El análisis del diagrama asociado al sistema SICOP permite comprender la estructura de funcionamiento del sistema, los flujos de información y las interacciones entre los diferentes usuarios y módulos.

Tal y como lo menciona Pardo (2017) es una representación esquemática de los componentes principales de un proceso. SIPOC responde a las siglas en inglés: Supplier (proveedores), Input: (entradas), Process (proceso), Output: (salidas), Customer; (clientes). (p.78)

El diagrama SIPOC es un documento de aproximación al proceso así lo menciona Pardo (2017), igual que la ficha de proceso tal y como en la Figura 15 en este caso sí que contiene información sobre las actividades desarrolladas en el proceso

Figura 15 El diagrama SIPOC



Nota: José Manuel Pardo Álvarez

El diagrama SIPOC permitió visualizar de manera general los elementos que conforman el proceso analizado, identificando proveedores, entradas, actividades principales, salidas y clientes involucrados. Esta herramienta facilita la comprensión del alcance del proceso y sirve como base para el análisis y definición de oportunidades de mejora.

Análisis DAFO

En la descripción del problema

Para el presente estudio en ASSA Compañía de Seguros esta herramienta facilitará una comprensión integral del estado actual del proceso, permitiendo reconocer aspectos clave como la

dependencia de tareas manuales, la capacidad tecnológica disponible, las oportunidades de automatización y los posibles riesgos asociados a la implementación de mejoras.

El DAFO una herramienta que se utiliza para comprender la situación actual de una organización.

El nombre lo adquiere de sus iniciales

DAFO:

D: debilidades.

A: amenazas.

F: fortalezas.

O: oportunidades.

Los pasos para construir un DAFO serían los siguientes:

- Establecer el tema claro y concreto que será analizado mediante el DAFO.
- Identificar la situación del entorno (factores positivos y/o negativos).
- Identificar la situación interna (factores positivos y/o negativos).
- Incluir cada factor identificado en su sección correspondiente.

Figura 16 Análisis DAFO



Nota: Jabaloyes José

Análisis CAME

Jabaloyes et al (2020) detalla que la información obtenida mediante el análisis DAFO no es definitiva, es el punto de partida que inspirará las decisiones y elecciones estratégicas posteriores. Tras la reflexión mediante DAFO el puntualiza que se debe analizar las estrategias posibles para:

- Corregir las Debilidades.
- Afrontar las Amenazas.
- Mantener las Fuerzas.
- Explotar las Oportunidades.

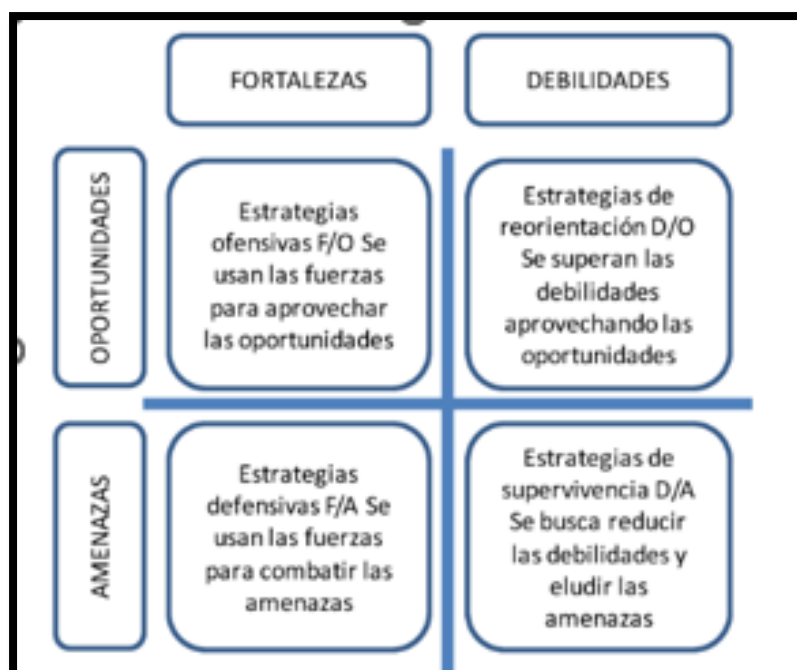
Continuando con el autor anterior con esta matriz “se identificarán las diferentes estrategias que puede adoptar la organización. El objetivo del CAME será identificar un conjunto de posibles estrategias derivadas del resultado del DAFO anterior” (p 78).

Jabaloyes et al (2020) menciona que no será necesario abordar todas las estrategias identificadas mediante el análisis CAME que se ven a continuación:

- I Cuadrante (Fortalezas y Oportunidades). Suelen establecerse las denominadas estrategias ofensivas, ya que se tienen oportunidades en nuestro entorno y fortalezas que permiten abordarlas.
- II Cuadrante (Fortalezas y Amenazas). Las estrategias aquí se denominan defensivas. Se identifica amenazas, pero hay fortalezas suficientes para poder defendernos de éstas.
- III. Cuadrante (Debilidades y Oportunidades). Se utilizan estrategias de reorientación, se han identificado debilidades en la organización, pero a su vez también se ven oportunidades.
- IV. Cuadrante (Debilidades y Amenazas). Se adoptan estrategias de supervivencia. En este caso se han identificado debilidades de la organización junto con amenazas del entorno (pp.78-79).

En la Figura 17 se mostrará un ejemplo de cómo se graficará una matriz con elementos encontrados en el análisis DOFA.

Figura 17 Matriz de un análisis CAME



Nota: Jabaloyes José

Herramientas Para Medir Las Consecuencias

La medición de las consecuencias permite cuantificar el impacto que genera el problema identificado dentro del proceso organizacional. Más allá de describir la situación, esta etapa busca traducir las ineficiencias en datos concretos, tales como tiempos de ciclo elevados, incremento en retrabajos, variabilidad operativa o disminución en la productividad. Medir las consecuencias facilita dimensionar la magnitud real del problema, justificar técnicamente la necesidad de intervención y establecer una línea base que permita comparar los resultados antes y después de la implementación de la propuesta de mejora.

Estudio de tiempos

El estudio de tiempos se plantea como una herramienta fundamental para analizar el desempeño del proceso actual de gestión de solicitudes recibidas mediante correo electrónico, específicamente en la creación de tickets dentro del sistema. Esta medición permitirá identificar la duración real de cada una de las actividades involucradas, desde la recepción del correo hasta el registro final del ticket, con el fin de evidenciar posibles ineficiencias, tiempos improductivos y cuellos de botella.

El autor Baca (2014) considera que el estudio de tiempos es una técnica clave en la medición del trabajo (MT) que registra los tiempos de ejecución de actividades laborales mediante observación

directa y herramientas como cronómetros. Su objetivo es evaluar el desempeño de los empleados y compararlo con normas establecidas.

Continuando con el autor Baca (2014) se deben seguir los siguientes pasos:

- El primer paso es seleccionar el trabajo, especialmente en situaciones de nuevos métodos o inconformidades.
- Luego, se elige un operario calificado que cumpla con los estándares de seguridad y calidad.
- El análisis del trabajo implica una descripción detallada del método, incluyendo el área, materiales y herramientas, sin criticarlo, para entender las actividades involucradas.
- Se divide el trabajo en elementos para facilitar la medición y detectar actividades improductivas. Las mediciones de prueba y una muestra inicial son esenciales para establecer parámetros, recomendándose al menos 20 observaciones.
- Se determina el tamaño de la muestra usando métodos estadísticos, siguiendo las recomendaciones de la OIT para asegurar la validez del estudio.

Se muestra la fórmula para calcular el número de observaciones

Figura 18 Fórmula Número de observaciones

$$\text{Número de observaciones} = \left(\frac{40 * \sqrt{\text{Tamaño muestra inicial} * \text{sumatoria} (\text{observaciones}^2) - (\text{Sumatoria obs})^2}}{\text{Sumatoria de las observaciones}} \right)^2$$

Nota: Gabriel Baca

- Cronometrar, es la medición del tiempo de ejecución de tareas con un cronómetro. Es esencial que el operario tenga un conocimiento completo sobre el estudio de métodos de trabajo (MT). La transparencia en el uso del cronómetro es crucial; el ingeniero industrial no debe ocultar su uso, ya que esto podría generar reacciones adversas y afectar el éxito del proyecto.
- Finalmente, la calificación del operario, o valoración del ritmo de trabajo, evalúa su desempeño en relación con un nivel normal de ejecución.

A continuación, se muestra la Figura 19

Figura 19 Fórmula tiempo básico

$$\text{Tiempo básico} = \text{tiempo observado} * \frac{\text{Calificación}}{\text{Ritmo estándar}}$$

Nota: Gabriel Baca

Muestreo de trabajo

El muestreo de trabajo se utilizará como una herramienta para determinar la cantidad adecuada de observaciones necesarias en la medición de tiempos del proceso de gestión de correos electrónicos y creación de tickets. Dado que el proceso presenta variabilidad en función del tiempo de creación de tickets, resulta necesario establecer un tamaño de muestra representativo que permita obtener resultados confiables y estadísticamente válidos.

Para ello, se realizará una recolección inicial de datos mediante observaciones preliminares, con el propósito de estimar la variabilidad del proceso y definir el número óptimo de mediciones requeridas. Este enfoque permitirá asegurar que los resultados obtenidos reflejen de manera precisa el comportamiento real del proceso, sirviendo como base para el análisis de desempeño y la identificación de oportunidades de mejora dentro de la propuesta de automatización.

Según el autor Baca (2014) calcular el tamaño de la muestra, es decir, el número de observaciones que se deben efectuar para dar validez al estudio. Uno de los supuestos básicos es que las proporciones se distribuyen de manera normal, con esta suposición, el analista podrá determinar el número de observaciones a realizar a partir de la dispersión o variación que presenten los datos de su problema cuya estimación proviene de las observaciones iniciales hechas y del nivel de confianza que desea en su estudio. (p.204)

A continuación, según el autor Baca (2014) detalla la descripción de la fórmula en la Figura 20:

Figura 20 Fórmula del número de observaciones

$$N = \frac{pq}{(Desviación)^2}$$

Nota: Gabriel Baca

Detalle de las letras:

P: Estimación inicial de actividad.

Q: Proporción de tiempo inactivación:

Figura 21 Tiempos de observación

Número de observaciones	Número aleatorio	Transformación a minutos	Hora de la medición
1	0.604603	6	9:06 a.m.
2	0.106259	1	9:07 a.m.
3	0.785157	8	9:14 a.m.
4	0.237913	2	9:16 a.m.
5	0.759297	8	9:24 a.m.
6	0.26768	3	9:27 a.m.
7	0.092109	1	9:28 a.m.
8	0.809106	8	9:36 a.m.
9	0.438625	4	9:40 a.m.
10	0.950777	10	9:50 a.m.
11	0.796648	8	9:58 a.m.
12	0.086877	1	9:59 a.m.
13	0.4329	4	10:03 a.m.
14	0.718947	7	10:10 a.m.
15	0.985305	10	10:20 a.m.
16	0.889213	9	10:29 a.m.
17	0.176313	2	10:31 a.m.
18	0.776863	8	10:39 a.m.

Nota: Gabriel Baca

Diagrama Pareto

En ASSA Compañía de Seguros, es necesario contar con una herramienta que permita priorizar los problemas identificados en función de su impacto. En este contexto, el diagrama de Pareto se utiliza como una herramienta clave dentro de la fase de análisis. Para el presente estudio, el diagrama de Pareto facilitará la clasificación de los problemas detectados, tales como reprocesos, omisión de correos, duplicidad de tickets o tiempos de respuesta elevados, permitiendo enfocar los esfuerzos de mejora en aquellos factores que tienen mayor impacto en la eficiencia operativa y en la calidad del servicio.

El diagrama de Pareto según lo detalla ampliamente Salinas(2023) es una variación del histograma tradicional, puesto que en el mismo se ordenan los datos por su frecuencia de mayor a menor. El principio de Pareto también es conocido como la regla 80-20. Aplicado a la calidad viene a decir

que el 20% de los tipos de defectos, representan el 80% de las inconformidades, es decir, el 20% de las causas genera el 80% de las consecuencias. El objetivo de un diagrama de Pareto es el de evidenciar prioridades para poder atacar el origen de los problemas que causan más inconformidades. El diagrama de Pareto consiste en un gráfico de barras que clasifica de izquierda a derecha en orden descendente las causas o factores detectados en torno a un fenómeno, lo que permite a una organización concentrar sus esfuerzos en aquellos problemas que representan ese 80%. (p.70)

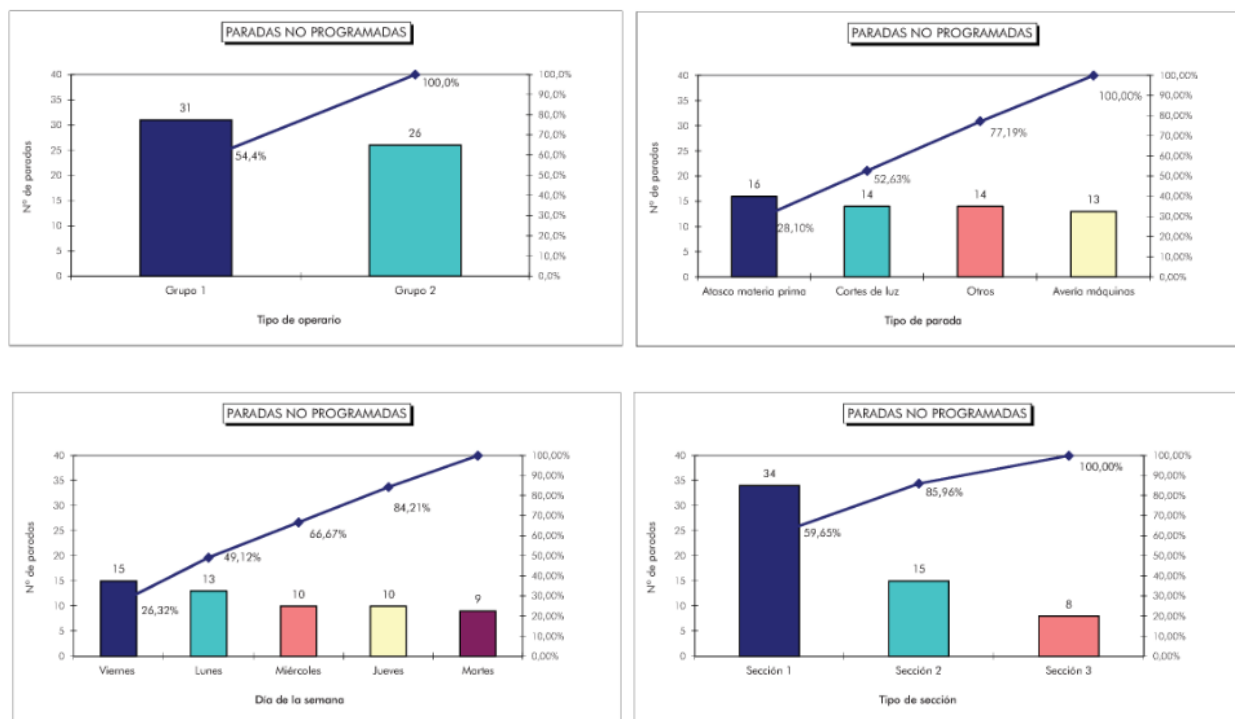
Procedimiento para la elaboración de un Diagrama de Pareto

Según Salinas (2023) se debe de tomar en cuenta los siguientes pasos:

- Determinar la situación a analizar.
- Determinar los problemas relacionados con la situación o proceso analizado a lo largo de un determinado periodo de tiempo.
- Recolectar datos de los fallos que se han producido en el periodo de tiempo de análisis en cada uno de los problemas sucedidos. Todos los datos recolectados deben ser de la misma naturaleza (homogeneidad de unidades) y deben ser tomados en el mismo intervalo de tiempo.
- Se ordenan de mayor a menor las causas con base en los datos recolectados.
- A partir de los datos recolectados y ordenados, se elabora una tabla de frecuencias. Se calcula la frecuencia, la frecuencia relativa y la frecuencia acumulada.
- Se elabora el diagrama de Pareto. Para ello, en el eje x se colocan las causas de los problemas. Para la elaboración de este diagrama, se hace uso del eje e izquierdo y del eje y derecho. En el izquierdo, se representa la frecuencia para cada causa y, en el derecho, se representa el porcentaje acumulado de modo que toma valores de 0% a 100%.
- Análisis del diagrama. (p.71)

Ejemplo de aplicación del Diagrama de Pareto

Figura 22 Diagramas de Pareto de paradas no programados



Nota: José Manuel Pardo Álvarez

Desperdicio o muda

En el contexto de ASSA Compañía de Seguros, específicamente en el proceso de emisión de pólizas de vida individual, la identificación de desperdicios o “mudas” resulta fundamental para evidenciar ineficiencias operativas que afectan la trazabilidad y la agilidad del servicio. La gestión actual, basada en el manejo de correos electrónicos y la creación manual de tickets, puede presentar diversos tipos de desperdicio, tales como tiempos de espera en la atención de solicitudes, reprocesos por errores en la digitación o falta de información, así como movimientos innecesarios en la búsqueda de documentos físicos y digitales. Asimismo, se puede evidenciar un desaprovechamiento del talento humano cuando las tareas operativas consumen tiempo que podría destinarse a actividades de mayor valor agregado.

Gutiérrez (2020) define “que cualquier aspecto o actividad que genera costos, pero que no agrega valor al producto se considera un desperdicio o muda” (p. 110)

El mismo autor Gutiérrez (2020) expone 7 tipos de desperdicio: sobreproducción, esperas, transportación, sobre procesamiento, inventarios, movimientos y retrabajos. Pero, autores han

agregado un octavo tipo de desperdicio: el del talento humano, debido a que se falla en el uso de las habilidades de la gente para incrementar el desempeño (p.110)

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se observará los 7 tipos de mudas con algunos síntomas comunes en cada uno que facilitarán a identificar de manera eficaz el desperdicio. Además, de posibles causas de la mano de herramientas que asistirán en solventar

Tabla 1 Tipos de desperdicio, síntomas, posibles causas, e ideas y herramientas para eliminarlas

Tipo de desperdicio	Síntomas	Posibles causas	Ideas y herramientas
Sobreproducción Producir mucho o más pronto de lo que necesita el cliente.	Se producen muchas partes o se producen con mucha anticipación. Las partes se acumulan incontroladamente en inventarios. Tiempo del ciclo extenso. Incumplimiento en los tiempos de entrega.	Mucho tiempo para cambiar/ajustar el proceso para que produzca otro modelo o parte. Producción por lotes de tamaño grande. Mala programación de la producción o de las actividades. Desbalance en el flujo de materiales.	Justo a tiempo (JIT). SMED. Reducir tiempos de preparación, sincronizar procesos, haciendo solo lo necesario.
Esperas: Tiempo desperdiciado (de máquinas o personas), debido a que durante ese tiempo no hubo actividades que le agregarán valor al producto.	Trabajadores en espera de materiales, información o de máquinas no disponibles. Operadores parados y viendo las máquinas producir. Grandes retrasos en la producción. Tiempos de ciclo extensos.	Lotes de tamaño grande. Mala calidad e incumplimiento de los tiempos de entrega de los proveedores. Deficiente programa de mantenimiento. Mala programación	Eliminar actividades innecesarias, sincronizar flujos, balancear cargas de trabajo, trabajador flexible y multi habilidades, organizar el proceso en forma Kanban.
Transportación Movimiento innecesario de materiales y gente.	Mucho manejo y movimiento de partes. Daños por manejo. Largas distancias recorridas por las partes en proceso. Tiempos de ciclo extensos.	Procesos secuenciales que están separados físicamente. Mala distribución de planta. Inventarios altos. La misma pieza en diferentes lugares.	Procesamiento en flujo continuo, sistemas Kan-ban y distribución de planta para hacer innecesario el manejo / transporte.
Sobre procesamiento Esfuerzos que no son requeridos por los	Ejecución de procesos no requeridos por el cliente. Autorizaciones y aprobaciones	Diseño del proceso y el producto. Especificaciones vagas de los clientes. Pruebas	Simplificar proceso y eliminar actividades y

Tipo de desperdicio	Síntomas	Posibles causas	Ideas y herramientas
clientes y que no agregan valor.	redundantes. Costos directos muy altos	excesivas. Procedimientos o políticas inadecuados.	operaciones que no agregan valor.
Inventarios Una cantidad de partes y materiales mayor que el mínimo requerido para atender los pedidos del cliente.	inventarios de materiales y productos obsoletos. Problemas de flujo de efectivo. Tiempos de ciclo extensos. Incumplimiento en plazos de entrega. Muchos retrabajos cuando hay problemas de calidad.	Sobreproducción. Pobres pronósticos o mala programación. Valor alto para el nivel de seguridad de los inventarios. Políticas de compras por grandes lotes. Proveedores no confiables. Lotes de gran tamaño.	Acortar tiempos de preparación y respuesta; organizar el proceso en forma Kanban; aplicar Justo a Tiempo
Movimientos Movimiento innecesario de gente y materiales dentro de un proceso.	Partes y herramientas que no están donde se requieren, que es necesario buscarlas. Excesivos desplazamientos de los operadores. Doble manejo de partes. Baja productividad.	Mala distribución de las celdas de trabajo, herramientas y materiales. Falta de controles visuales. Diseño deficiente del proceso.	Organización por celdas de trabajo, procesamiento en flujo continuo; administración visual.
Retrabajo Repetición o corrección de un proceso.	Procesos dedicados al retrabajo. Altas tasas de defectos. Departamentos de calidad o inspección muy grandes	Mala calidad de materiales. Máquinas en malas condiciones. Procesos no capaces e inestables. Poca capacitación. Especificaciones vagas del cliente.	Control estadístico de procesos; mejora de procesos; desarrollo de proveedores

Nota: Gutiérrez Pulido Humberto

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se visualiza los 7 desperdicios comunes donde se muestran posibles causas junto a sus síntomas que ayudarán a ejecutar un diagnóstico inicial de la mano a posibles herramientas.

Asimismo, la incorporación de herramientas de mejora continua permite sustentar la propuesta bajo criterios metodológicos sólidos, asegurando que las recomendaciones planteadas respondan a principios de Ingeniería Industrial y contribuyan al cumplimiento de los objetivos específicos definidos en la investigación.

Kaizen aplicado en los desperdicios.

La aplicación de la filosofía Kaizen orientada a la reducción de desperdicios representa una estrategia clave para la mejora continua del proceso de emisión de pólizas de vida individual. A través de eventos Kaizen, es posible intervenir de manera estructurada en el proceso, identificando actividades que no agregan valor, estandarizando procedimientos y promoviendo el uso adecuado de herramientas tecnológicas.

Los autores Pérez (2019) menciona que los eventos Kaizen resultan extremadamente efectivos para mejorar rápidamente un proceso.

Como indica Pérez (2019) “considera que la implementación de eventos Kaizen surgirán de la necesidad algunas herramientas lean dependiendo de los objetivos que cada organización quiere alcanzar” (p. 117).

Pasos Básicos para los desperdicios basados en Kaizen.

El Gómez y Vicente (2019) menciona que los eventos Kaizen resultan extremadamente efectivos para mejorar rápidamente un proceso mediante la implementación de herramientas que ayudan a :

- Reducir los desperdicios (mudas)
- Mejorar la calidad y reducir la variabilidad (muras)
- Mejoras las condiciones de trabajo (muris) (p. 116)

El Gómez y Vicente (2019) considera que la implementación o pasos de estos eventos Kaizen surgirán de la necesidad algunas herramientas lean dependiendo de los objetivos que cada organización quiere alcanzar (p. 117).

Herramientas Para Analizar Las Causas

El análisis de causas permite identificar los factores que originan el problema previamente descrito, diferenciando las causas raíz.

Esta etapa es fundamental dentro de los procesos de mejora, ya que garantiza que las soluciones propuestas estén dirigidas al origen real de las ineficiencias y no únicamente a sus manifestaciones.

En el presente estudio, orientado a la automatización del proceso de creación de gestiones para la emisión de pólizas de vida individual, se emplearán herramientas de análisis que permitan examinar

de manera estructurada los factores operativos, humanos y tecnológicos que inciden en la variabilidad de tiempos y en la generación de errores.

El uso de estas herramientas facilitará la identificación de oportunidades de mejora y sustentará técnicamente el diseño de la propuesta de automatización.

AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos

En el contexto de mejora de procesos administrativos en ASSA Compañía de Seguros, resulta fundamental identificar y analizar los posibles puntos de falla dentro del proceso.

Según lo explica Salinas (2023) en el siguiente párrafo:

El análisis modal de fallos y efectos (AMFE) es una herramienta que se utiliza con el fin de sistematizar el estudio de un proceso/producto identificando los puntos de fallo potenciales y sus causas para elaborar planes de acción para combatir los riesgos previstos. Este método se caracteriza por tener carácter preventivo ya que permite anticiparse a la ocurrencia del fallo en el producto o el problema en el proceso. Además, su procedimiento estructurado, el cual se explicará a lo largo del texto, asegura de forma casi segura que todas las posibilidades de fallo han sido consideradas y permite priorizar en la resolución de problemas, centrándose en aquellos problemas que afectan seriamente a la seguridad del usuario o a la calidad del producto o proceso de estudio. Por otro lado, es un método de trabajo que incrementa la participación del personal, ya que requiere la puesta en común de los conocimientos de todas las áreas afectadas. (p.79)

Antes de proceder con la explicación del procedimiento para la aplicación del método, es necesario conocer según Salinas (2023) unos conceptos previos como son los siguientes:

Cliente: esta herramienta de calidad considera dos tipos de clientes: los clientes externos y los clientes internos. Los clientes externos son los destinatarios finales del producto fabricado o proceso desarrollado. En cambio, el término clientes internos se refiere a trabajadores de una organización que obtienen el resultado o el producto de algún proceso para aplicar su propio proceso.

Fallo: se dice que un producto o un proceso falla cuando no lleva a cabo de forma satisfactoria su función, considerando la función como la prestación que de él se espera.

Modo potencial de fallo: es la forma en que es posible que un producto, servicio o proceso falle, por ejemplo, por rotura, deformación, dilatación, etc.

Efecto potencial de fallo: es la consecuencia que es posible que se produzca si tiene lugar un modo de fallo, siempre desde el punto de vista del cliente. (p.79-80)

Cálculo del Índice de Prioridad de Riesgo (IPR)

En el caso de ASSA Compañía de Seguros, el Índice de Prioridad de Riesgo (IPR) se aplicará específicamente al proceso de gestión de correos electrónicos y creación de tickets asociados a la emisión de pólizas de vida individual, con el objetivo de identificar y priorizar las fallas más críticas que afectan la eficiencia y trazabilidad del proceso.

En el contexto de la mejora de procesos administrativos dentro del sector asegurador, resulta fundamental contar con herramientas que permitan identificar, evaluar y priorizar los riesgos asociados a posibles fallas operativas. En este sentido, el Índice de Prioridad de Riesgo (IPR), derivado de la metodología del Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE), constituye un mecanismo clave para la toma de decisiones basada en criticidad.

Así lo explica el autor Salinas (2023) el Índice de Prioridad de Riesgo es el producto de los tres índices descritos en el apartado anterior:

Figura 23 Fórmula Índice de Prioridad de Riesgo

$$IPR = G \times P \times D$$

Nota: Silvia Sánchez Salinas

Este índice indica la prioridad con la que deben establecerse las medidas correctoras. A mayor IPR, mayor será la importancia de actuación sobre un determinado fallo. No hay un criterio definido para la clasificación de dicho índice, sin embargo, no se suele actuar sobre las causas que tengan un IPR menor de 100 a no ser que la mejora fuera fácil de introducir, fuera de implementación económica y contribuyera a mejorar los aspectos de calidad del producto o proceso. Un factor a tener en cuenta

es el índice de gravedad, si un IPR es bajo con relación a otros obtenidos pero el índice de gravedad que ha llevado a su cálculo es alto, se deberá actuar sobre dicho modo de fallo ya que supone un riesgo para la integridad física de las personas o un gran descontento por parte del cliente. (p.83)

Índice de Gravedad (G)

En el caso de ASSA Compañía de Seguros, el Índice de Gravedad (G) se utilizará para evaluar el impacto que tienen los diferentes modos de fallo identificados dentro del proceso de gestión de correos electrónicos y creación de tickets en la emisión de pólizas de vida individual.

Según detalla el termino Salinas (2023) El índice de gravedad evalúa la importancia o severidad del efecto del modo de fallo para el cliente. La evaluación se realiza en una escala del 1 al 10 en base a una ``Tabla de Gravedad`` establecida por el equipo AMFE. Cada una de las Causas Potenciales correspondientes a un mismo Efecto se evalúa con el mismo Índice de Gravedad. En el caso de que una misma causa pueda contribuir a varios Efectos distintos del mismo Modo de Fallo, se le asignará el índice de Gravedad mayor.(p.81)

Este índice evalúa el nivel de impacto que tendría una falla dentro del proceso en caso de ocurrir en la Figura 24 se detalla la tabla.

Figura 24 Tabla para la elección del Índice de Gravedad

TABLA DE GRAVEDAD	
CRITERIO	PUNTUACIÓN
Imperceptible por el cliente	1
Perceptible, pero no molesto	2
Perceptible y ligeramente molesto	3
Que predispone negativamente al cliente	4
Con degradación del producto y queja del cliente	5
Con degradación del producto y exigencia de cambio o reparación por parte del cliente	6
Con degradación del producto y reparación costosa	7
Con degradación del producto, afectando a otros productos en los que se ha instalado	8
Que afecta a la seguridad, con aviso previo	9
Que afecta a la seguridad, sin aviso previo	10

Nota: Silvia Sánchez Salinas

Índice de Probabilidad de Ocurrencia (P)

En ASSA Compañía de Seguros, el Índice de Probabilidad de Ocurrencia (P) se utilizará para evaluar la frecuencia con la que se presentan los distintos modos de fallo dentro del proceso de gestión de correos electrónicos y creación de tickets en la emisión de pólizas de vida individual.

Según detalla el termino Salinas (2023) El índice de probabilidad de ocurrencia evalúa la probabilidad de que se produzca el modo de fallo por cada una de las Causas Potenciales en una escala del 1 al 10 en base a una tabla de Ocurrencia. Se trata de una evaluación subjetiva, con lo que se recomienda, si se dispone de información, utilizar datos históricos o estadísticos.

Este índice mide la frecuencia con la que una falla puede presentarse dentro del proceso. En la Figura 25 se detalla la tabla:

Figura 25 Tabla para la elección del Índice de Ocurrencia

TABLA DE OCURRENCIA		
CRITERIO	PUNTUACIÓN	PROBABILIDAD
Remota probabilidad de ocurrencia. Sería irrazonable esperar que se produjera el fallo	1	1/10000
Baja probabilidad de ocurrencia. Ocasionalmente podría producirse un número relativamente bajo de fallos	2	1/5000
	3	1/2000
Moderada probabilidad de ocurrencia. Asociado a situaciones similares que hayan tenido fallos esporádicos, pero no en grandes proporciones	4	1/1000
	5	1/500
	6	1/200
Alta probabilidad de ocurrencia. Los fallos se presentan con frecuencia	7	1/100
	8	1/50
Muy alta probabilidad de ocurrencia. Se producirá el fallo casi con total seguridad	9	1/20
	10	1/10

Nota: Silvia Sánchez Salinas

Índice de Probabilidad de Detección (D):

En ASSA Compañía de Seguros, el Índice de Probabilidad de Detección (D) se aplicará para evaluar la capacidad que tiene el proceso actual de gestión de correos electrónicos y creación de tickets para identificar fallas antes de que estas impacten al cliente o al flujo operativo.

Según detalla el termino Salinas (2023) El índice de probabilidad de detección evalúa, para cada causa, la probabilidad de detectar dicha causa y el Modo de Fallo resultante antes de llegar al cliente en una escala del 1 al 10 en base a una Tabla de Detección. Para determinar este índice se supondrá que la Causa de Fallo ha ocurrido y se evaluará la capacidad de los controles actuales para detectar la misma.

Este índice evalúa la capacidad del proceso para identificar una falla antes de que genere un impacto. En la Figura 26 se detalla la tabla

Figura 26 Tabla para la elección del Índice de Probabilidad de Detección

TABLA DE DETECCIÓN		
CRITERIO	PUNTUACIÓN	PROBABILIDAD
Remota probabilidad de que el defecto llegue al cliente. Casi completa fiabilidad de los controles	1	1/10000
Baja probabilidad de que el defecto llegue al cliente ya que, de producirse, sería detectado por los controles en fases posteriores del proceso	2	1/5000
	3	1/2000
	4	1/1000
Moderada probabilidad de que el producto o servicio defectuoso llegue al cliente	5	1/500
	6	1/200
	7	1/100
Alta probabilidad de que el producto o servicio defectuoso llegue al cliente debido a la baja fiabilidad de los controles existentes	8	1/50
	9	1/20
Muy alta probabilidad de que el producto o servicio defectuoso lleguen al cliente. Este fallo está latente y no se manifestaría en la fase de fabricación del producto	10	1/10

Nota: Silvia Sánchez Salinas

Diagrama Causa-Efecto o de Ishikawa

Para el presente estudio, esta herramienta facilitará el análisis de factores relacionados con el recurso humano, los métodos de trabajo, la tecnología utilizada y los controles existentes, permitiendo comprender de manera integral por qué se presentan fallas como la omisión de correos, la duplicidad de tickets o los retrasos en la atención de solicitudes mediante el método de las 6M.

Este diagrama según Salinas (2023) del cual le llaman también como diagrama de pescado, por su forma, es un sencillo método para averiguar la causa de un defecto que se haya encontrado en una organización. Trata de averiguar el origen del fallo para atacarlo y que éste no se vuelva a producir. Kaoru Ishikawa desarrolló esta metodología de detección de errores en 1943, metodología que se puede aplicar a cualquier industria, área, contexto o situación. (p.59)

El autor Salinas (2023) detalla:

El diagrama de causa-efecto se basa en la premisa de que todo problema tiene una causa que puede producirse a lo largo de todo el proceso productivo, de modo que hay que identificar de dónde surgen las acciones que están conformando ese problema. Este método de trabajo es beneficioso ya que, al ser un método gráfico, permite plasmar en una hoja de papel todas las posibles alternativas a la causa de un determinado problema y no se requiere de grandes conocimientos para su realización. La implementación del método es bastante sencilla: el diagrama está formado por la cabeza del pescado, lugar donde se indica el problema que se quiere abordar; las espigas, en las que se indican los factores causales más importantes que puedan generar la fluctuación de la característica de calidad y, las espigas menores, en las que se indican las causas menores. (p.59)

Para crear un diagrama de Ishikawa Salinas (2023) menciona que debe seguir los siguientes pasos:

1. Determinar el problema (evento, efecto o situación) a analizar. Este problema se coloca en la “cabeza del pez” y debe definirse lo más claro y específico posible. A partir de la cabeza del pez se traza una línea recta que representa la columna

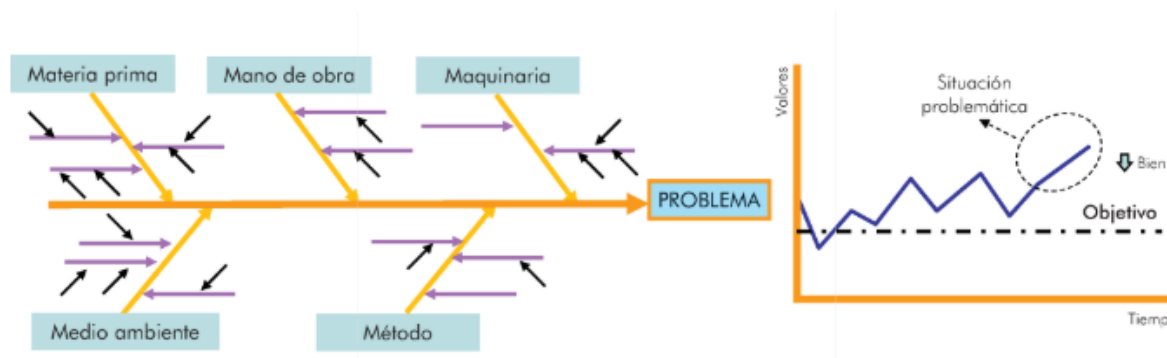
vertebral del diagrama de pescado y de donde, posteriormente, se colocarán las categorías para agrupar las causas.

2. Definir las categorías para agrupar las causas. Estas categorías dependerán del tipo de problema a analizar. Lo más común es usar las categorías de Materiales, Métodos, Maquinaria, Medio Ambiente, Mano de Obra y Medición, pero se pueden utilizar otras. Estas categorías se conectarán con flechas a la columna vertebral del diagrama.

3. Realizar una lluvia de ideas sobre todas las posibles causas del problema. Se debe responder a la pregunta “¿Por qué sucede esto?”. Conforme se presentan las ideas se deben colocar en las categorías que correspondan, conectadas con flechas. En el caso de encontrar subcausas, éstas se colocarán como ramificaciones de las causas de donde provienen.

4. Finalmente, el grupo de trabajo debe determinar las soluciones a las causas más importantes o las que afectan a una mayor cantidad de categorías. (p.60)

Figura 27 Ejemplo Diagrama Causa-Efecto



Nota: Silvia Sánchez Salinas

5 porqués?

De acuerdo con lo mencionado por el autor García E. 2020 indica:

El método de las 5P (o «5 porqués»), creado por el ingeniero industrial japonés Taiichi Ohno (1912-1990), tiene como objetivo buscar las causas primarias de un problema. El método es simple, pero muy eficaz: consiste a hacerse cinco veces la pregunta «¿por qué?» para llegar hasta la fuente real del problema (pp.10-11).

Herramientas Para La Propuesta

La formulación de la propuesta de mejora requiere la aplicación de herramientas metodológicas que permitan transformar el diagnóstico obtenido en una solución estructurada, viable y sustentada técnicamente. En el presente estudio, orientado a la automatización del proceso de creación de gestiones para la emisión de pólizas de vida individual, se emplearán herramientas relacionadas con el rediseño de procesos, la estandarización operativa y la automatización con enfoque de control. Estas herramientas permitirán estructurar una solución que optimice el flujo de trabajo, reduzca la intervención manual en las actividades repetitivas y disminuya la variabilidad en los tiempos de creación de gestiones.

Rediseño de procesos (as-is / to-be)

Para el presente estudio, el análisis AS-IS permitirá evidenciar las limitaciones del proceso actual, caracterizado por una alta dependencia de la gestión manual de correos electrónicos, lo que genera retrasos, reprocesos y riesgos de error. Por su parte, el diseño TO-BE estará orientado a la automatización de la creación de tickets, la estandarización de actividades y la mejora en el flujo de información.

Gutiérrez (2020) señala que la mejora de procesos implica analizar las actividades que generan valor y aquellas que representan desperdicio, con el objetivo de incrementar la productividad y reducir ineficiencias (p. 110).

De acuerdo con Gutiérrez (2020) este enfoque, el rediseño de procesos se desarrolla a través de los siguientes pasos:

1. Identificar y documentar el proceso actual (as-is), describiendo detalladamente las actividades, responsables, tiempos y herramientas utilizadas.
2. Analizar el proceso actual, con el fin de identificar ineficiencias, cuellos de botella, actividades que no agregan valor y fuentes de variabilidad.
3. Definir oportunidades de mejora, considerando la eliminación de desperdicios, la simplificación de actividades y la optimización del flujo del proceso.

4. Diseñar el proceso futuro (to-be), incorporando mejoras como automatización, estandarización y uso eficiente de recursos.
5. Evaluar el impacto del rediseño, estimando los beneficios esperados en términos de reducción de tiempos, mejora de la eficiencia y disminución de la variabilidad.

Asimismo, el autor Gutiérrez (2020) “destaca que la variabilidad del proceso es un factor crítico que afecta la estabilidad y desempeño organizacional” (p. 186).

Gutiérrez (2020) detalla bajo este enfoque, el análisis AS-IS permitirá documentar:

- Flujo actual del proceso manual.
- Intervenciones humanas.
- Tiempos de ciclo.
- Retrabajos.
- Errores frecuentes.

Posteriormente, el modelo TO-BE propondrá:

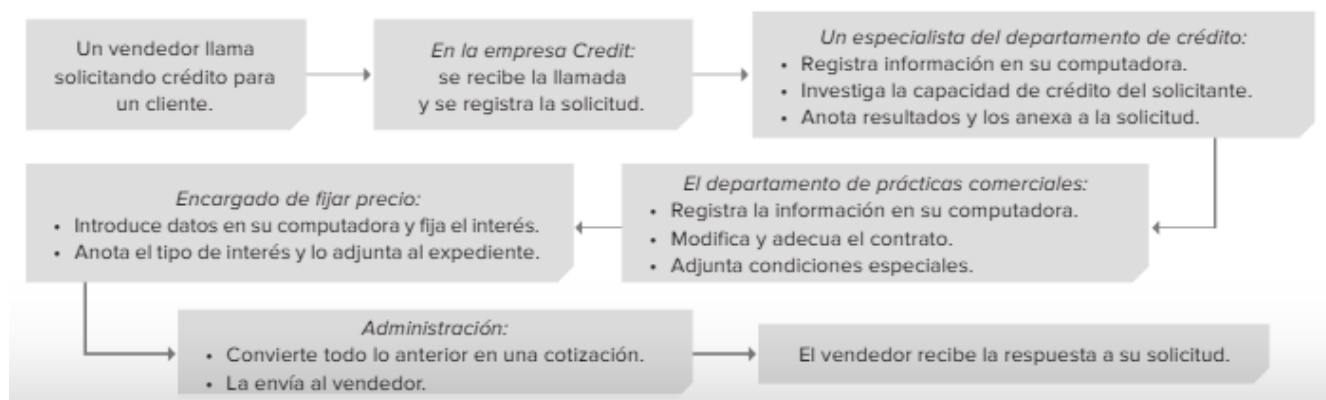
- Integración automática entre correo electrónico y sistema interno.
- Eliminación de digitación manual.
- Validaciones automáticas de datos.
- Registro estructurado de información.

Este rediseño se alinea con la metodología sustentada en el ciclo PHVA, el cual permite planear, hacer, verificar y actuar sobre las mejoras implementadas (p. 134).

Ejemplo Rediseño de un proceso administrativo.

Una fábrica de computadoras tiene una subsidiaria Credit (Hammer y Champy 1994), cuya función es financiar la compra de sus productos. El proceso de crédito es un modelo burocrático segmentado en forma de línea de producción y procesamiento por lotes. En la Figura 28 se resume la descripción de este proceso.

Figura 28 Rediseño de un proceso administrativo



Nota: Humberto Gutiérrez.

Herramientas Para El Control De La Implementación De La Propuesta

La implementación de una propuesta de mejora requiere mecanismos formales de seguimiento y control que permitan verificar el cumplimiento de los objetivos establecidos, asegurar el uso eficiente de los recursos y garantizar la sostenibilidad de los resultados en el tiempo. En el presente estudio se emplearán herramientas orientadas al control del tiempo de ejecución y al control económico de la propuesta de automatización.

El control del tiempo de ejecución permitirá evaluar el impacto de la automatización en la reducción de los tiempos operativos asociados a la creación de gestiones, comparando los resultados obtenidos con la línea base establecida durante la fase de diagnóstico. Este seguimiento facilitará la medición de mejoras en términos de eficiencia y permitirá detectar desviaciones que requieran ajustes adicionales.

Gantt

El control del tiempo es un elemento fundamental en la gestión de proyectos, ya que permite planificar, programar y supervisar el avance de las actividades necesarias para la implementación de la propuesta.

Salgado , Guerrero y Salgado (2016) establece que “es una forma sencilla de representar la secuencia de las actividades que van a desarrollarse en un programa dentro de ciertos límites de tiempo. Los factores que se toman en cuenta para consignarse en la gráfica son: tiempo y actividades” (p.186).

Continuando con el autor Salgado , Guerrero y Salgado (2016) indica los siguientes pasos:

- Elaborar un listado de actividades que deben realizarse en el programa.
- Ordenar las actividades en secuencia cronológica.
- Jerarquizar las actividades de mayor a menor importancia.
- Determinar fechas de inicio y terminación del programa.
- Establecer el tiempo promedio de duración de cada actividad.
- Identificar actividades continuas y superpuestas, para evitar problemas futuros.
- Prever cierto margen de holgura a aquellas actividades que se consideren inciertas o sujetas a dificultades conocidas.
- Transferir a una gráfica la información obtenida.
- En caso de coincidir dos o más actividades en su inicio, y que no deban ser englobadas en una sola, se puede expresar cada una de ellas en un renglón por separado.
- La columna para asignar el tiempo debe tener asignado un valor uniforme por cuadro, equivalente en días, semanas o meses.
- Destinar una copia para las personas que intervengan en el programa.
- Comunicar a las personas involucradas los posibles cambios efectuados. (p.186).

Ejemplo según Larson y Gray (2021) de un diagrama de Gantt: Está creando una base de datos para el equipo de baloncesto Oklahoma City Thunder de la NBA. Dado el diagrama del proyecto siguiente, complete el pase hacia adelante y hacia atrás, calcule la holgura de la actividad e identifique la ruta crítica. Utilice esta información para crear una gráfica de barras de Gantt (p.201)

Según la Figura 29 nos brinda un ejemplo completo de la gráfica de Gantt.

Figura 29 Gantt de proyecto Lean Six Sigma

	Duración	Inicio	Fin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
DEFINIR	13	06/01/2020	19/01/2020																	
Definir el proyecto, desarrollo de la carta de proyecto	7	06/01/2020	13/01/2020																	
Definir el proceso y métricos del problema	3	13/01/2020	16/01/2020																	
Formación del equipo	2	16/01/2020	18/01/2020																	
Aprobación del proyecto	1	18/01/2020	19/01/2020																	
MEDIR	16	18/01/2020	03/02/2020																	
Mapear el proceso	2	18/01/2020	20/01/2020																	
Analizar los sistemas de medición	2	20/01/2020	22/01/2020																	
Medir el desempeño del proceso	2	22/01/2020	24/01/2020																	
Definir la línea base	10	24/01/2020	03/02/2020																	
Revisar y actualizar estatus del proyecto	0	03/02/2020	03/02/2020																	
ANALIZAR	28	03/02/2020	02/03/2020																	
Analizar las limitantes de la productividad	8	03/02/2020	11/02/2020																	
Determinar las variables críticas del proceso	10	11/02/2020	21/02/2020																	
Determinar los modos y efectos de falla	10	21/02/2020	02/03/2020																	
Revisar y actualizar estatus del proyecto	0	02/03/2020	02/03/2020																	
MEJORAR	25	02/03/2020	27/03/2020																	
Determinar las mejoras a implementar	10	02/03/2020	12/03/2020																	
Estimar los beneficios para el proceso mejorado	5	12/03/2020	17/03/2020																	
Determinar y ajustar los modos de falla	5	17/03/2020	22/03/2020																	
Implementar y verificar los cambios al proceso	5	22/03/2020	27/03/2020																	
Revisar y actualizar estatus del proyecto	0	27/03/2020	27/03/2020																	
CONTROLAR	17	27/03/2020	13/04/2020																	
Implementar acciones de control	9	27/03/2020	05/04/2020																	
Implementar plan control con el dueño del proceso	2	05/04/2020	07/04/2020																	
Implementar plan de análisis mensual de logros	5	07/04/2020	12/04/2020																	
Documentar las lecciones aprendidas	1	12/04/2020	13/04/2020																	
Terminación formal del proyecto	0	13/04/2020	13/04/2020																	

Nota: Larson, Erik W.; Gray, Clifford F.

El uso de esta herramienta contribuirá a minimizar los retrasos identificados en el proceso actual, al permitir un análisis más detallado de las causas que generan ineficiencias en la gestión. En el contexto de ASSA Compañía de Seguros, se ha evidenciado que la creación de tickets a partir de correos electrónicos presenta inconsistencias y demoras, lo cual impacta directamente en los tiempos de respuesta y en la continuidad del proceso de emisión de pólizas de vida individual.

Control Económico de la Propuesta

Para el presente estudio, este análisis permitirá determinar si la automatización del proceso representa una inversión justificable para la organización, considerando no solo el ahorro en horas hombre, sino también el impacto en la productividad, la calidad del servicio y la eficiencia operativa.

El control económico permite evaluar la viabilidad financiera de la propuesta y determinar si la inversión requerida genera beneficios medibles en términos de eficiencia y productividad. Según Gutiérrez (2020), la productividad se mide como la relación entre los resultados obtenidos y los recursos empleados (p. 43), lo cual permite analizar el impacto de las mejoras implementadas en los procesos organizacionales.

En el contexto de ASSA Compañía de Seguros, el control económico permitirá comparar el desempeño del proceso actual de creación manual de gestiones con el proceso automatizado

propuesto, desarrollado específicamente para esta organización, con el fin de determinar los beneficios generados por la automatización. De esta forma, se podrá determinar si el incremento en el output (gestiones procesadas) se logra manteniendo o reduciendo el input (horas hombre), generando así un impacto positivo en la eficiencia organizacional (Gutiérrez, 2020, p.43)

Asimismo, desde la perspectiva de calidad, Jabaloyes et al (2020) “señalan que la competitividad organizacional está vinculada a la gestión eficiente de los recursos y al cumplimiento de los objetivos estratégicos” (p. 6), lo cual respalda la importancia de evaluar económicamente la implementación de la propuesta.

Valor Presente Neto

Para el presente estudio, el cálculo del VPN permitirá evaluar si la implementación de la automatización genera valor para la organización, considerando aspectos como la reducción de costos operativos, el ahorro en horas hombre y la mejora en la eficiencia del proceso.

Polanco et al (2020) describe el valor presente neto (VPN), se refiere al indicador financiero que permite determinar si un proyecto de inversión es viable tomando en consideración los flujos de efectivos futuros, los cuales al compararlos con la inversión inicial (costo de capital) servirán para saber si hay utilidades o pérdidas en dicha inversión y la viabilidad del proyecto (p. 324)

El anterior autor expresa el siguiente procedimiento para obtener el valor presente neto:

- Determinar la inversión inicial: asignar adecuadamente el costo de la inversión inicial es esencial para el adecuado cálculo del valor presente neto.
- Determinar el período de tiempo que se evaluará: antes de comenzar a calcular el valor presente neto, hay que definir el tiempo (en su gran mayoría se mide en años), es decir, determinar la cantidad de años (1, 2, 3, 4, 5...), en que se va a evaluar el proyecto.
- Estimar el flujo de caja para cada período de tiempo: es necesario estimar el flujo de ingresos períodos. Esto permitirá estimar la cantidad de efectivo a ganar con la inversión realizada durante cada período.
- Determinar la tasa de descuento correspondiente: otro aspecto importante en la determinación del valor presente neto es dejar establecida la tasa de descuento o costo de capital que indica el valor dinero en un período futuro.

- Descontar los flujos de caja: es importante estimar las entradas y salidas netas de efectivo para cada período analizado, ya que esto permitirá evaluar la rentabilidad de la inversión realizada.
- Sumar los flujos de caja descontados y restarlos a la inversión inicial: el resultado obtenido al calcular el valor presente neto permitirá conocer el monto de efectivo que se recibirá por la inversión realizada y determinar si el resultado es positivo o negativo, a fin de decidir la factibilidad del proyecto.
- Determinar o no si es conveniente realizar la inversión: al conocer el resultado del cálculo del valor presente, podremos decidir si conviene o no ejecutarlo. Si el resultado es positivo, la empresa obtendría utilidades; si por el contrario el resultado es negativo a la empresa le convendría rechazar el proyecto (p. 326).

La fórmula del Valor presente neto es expresada por Polanco et al (2020) en la siguiente formula:

En la Figura 30 se mostrará la fórmula del valor presente neto el cual será base para cualquier análisis financiero.

Figura 30 Fórmula del Valor presente neto

$$VPN = \text{beneficio neto actualizado (BNA)} - \text{inversión inicial (LO)}$$

Nota: Gutiérrez Pulido Humberto

Donde el BNA representa el valor actualizado del flujo de caja proyectado al presente, restando el monto total de la inversión inicial. Los resultados del VAN proporcionan información crucial para determinar la viabilidad del proyecto:

VAN = 0: Proyecto indiferente en términos de rentabilidad.

VAN > 0: Proyecto rentable y viable.

VAN < 0: Proyecto no viable.

Tasa Interna de rendimiento (TIR)

Para el presente estudio, el cálculo de la TIR permitirá evaluar si la propuesta de automatización genera un nivel de retorno atractivo para ASSA, considerando los beneficios derivados de la reducción de tiempos operativos, disminución de errores y optimización de recursos.

La tasa interna de rendimiento o de retorno (TIR) puede ser definida “como la tasa descuento donde el valor presente neto es igual a cero (0). Se utiliza muy a menudo para elaborar el presupuesto de capital porque permite calcular el rendimiento que la empresa obtendrá si decide invertir en un proyecto”(Polanco et al, 2020, p. 332).

El precedente creador detalla que, para poder determinar correctamente la Tasa Interna de Rendimiento, es necesario tomar en cuenta algunos pasos que son necesarios para su cálculo y evaluación. Dentro de estos pasos se encuentran los siguientes:

- Seleccionar una tasa de interés para calcular el Valor Presente Neto de los Flujos de efectivo del proyecto: seleccionar adecuadamente una tasa de interés es esencial para el adecuado cálculo del Valor Presente Neto.
- Determinar si el Valor Presente Neto es positivo con la tasa de interés seleccionada: al calcular el valor presente neto debemos determinar cuál es la tasa de interés más favorable para el proyecto, por lo que, si el resultado obtenido es positivo, debemos buscar otra tasa más alta para realizar el cálculo (p. 333).

La fórmula del Valor presente neto es expresada por Polanco et al (2020) en la siguiente formula:

En la siguiente Figura 31 se visualizará la fórmula para ejecutar de la tasa interna de rendimiento, donde I positivo es la tasa de interés que hace el valor presente neto positivo y cercano a cero e I negativa es la tasa de interés que hace el valor presente negativo y cercano a cero.

Figura 31 Fórmula de la tasa interna de rendimiento (TIR)

$$VAN = -I_0 + \sum_{n=1}^N \frac{C_n}{(1+r)^n} = 0$$

I_0 = Inversión inicial.

C_n = Flujo de caja o de beneficios generados por la inversión en cada periodo.

N = Número total de periodos.

n = Año en el que se van obteniendo los beneficios de cada periodo.

r = TIR

Nota: Gutiérrez Pulido Humberto

La fórmula anterior manejará un conjunto de variables donde I positivo es la tasa de interés que hace el valor presente neto positivo y cercano a cero e I negativa es la tasa de interés que hace el valor presente negativo y cercano a cero.

Plazo De Recuperación (Pay Back)

Para el presente estudio, el cálculo del Payback permitirá estimar el período necesario para que los beneficios generados por la automatización, tales como el ahorro en horas hombre, la reducción de reprocesos y la mejora en la eficiencia operativa, compensen la inversión inicial requerida.

Según el autor Manuel (2016) se determina contando el número de años que han de transcurrir para que la acumulación del flujo de caja previsto iguale a la inversión. Cuando los flujos de caja netos son variables, el pay back se determinará acumulando los flujos de caja hasta que la suma sea igual al desembolso inicial. Así, el número de años transcurridos será el plazo de recuperación, y en el supuesto de que el número de años no sea exacto, procederemos a aproximar todo lo posible. Aquí las inversiones que gozan de preferencia son aquellas cuyo plazo de recuperación esperado es el más corto. (p.226)

Figura 32 Fórmula para calcular el payback

$$Payback = \frac{\text{Inversión inicial}}{\text{Flujo de caja neto anual}}$$

Nota: Manuel, Chu Rubio

Costo/ Beneficio

En el contexto de ASSA Compañía de Seguros, este análisis permitirá valorar de manera objetiva la conveniencia de implementar la automatización del proceso de gestión de correos electrónicos y creación de tickets, considerando tanto los beneficios derivados de la mejora en la eficiencia operativa como los costos asociados a su implementación.

La relación Beneficio-Costo (B/C) es un indicador que permite comparar de manera directa los beneficios obtenidos frente a los costos incurridos en un proyecto. Para su cálculo, es necesario determinar el valor presente de los beneficios esperados y dividirlo entre el valor presente de los costos asociados, considerando ambos flujos descontados al mismo período de análisis. (Manuel, 2016,p. 67)

Figura 33 Fórmula Beneficio/costo

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Valor presente de los beneficios}}{\text{Valor Presente de los costos}}$$

Nota: Manuel, Chu Rubio

Control y Monitoreo del Diseño Automatizado

Para el presente estudio, este control permitirá supervisar el comportamiento del sistema automatizado mediante indicadores de desempeño, facilitando la identificación de desviaciones, oportunidades de mejora y posibles fallas en su operación.

Desde el enfoque de automática, García (2020) establece que los sistemas automáticos deben incorporar mecanismos de supervisión y control que permitan garantizar su correcto funcionamiento (p. 29). En este sentido, la propuesta de automatización incorporará indicadores de desempeño que permitan monitorear el comportamiento del proceso una vez implementado.

Para el control y monitoreo del sistema automatizado según García (2020) se contemplarán los siguientes pasos:

Paso 1: Definir los indicadores de desempeño del proceso automatizado.

Paso 2: Medir el tiempo promedio de creación de gestiones mediante el sistema automatizado.

Paso 3: Evaluar la tasa de errores generados durante la ejecución del proceso.

Paso 4: Analizar el nivel de cumplimiento de los tiempos establecidos para la creación de gestiones.

Paso 5: Monitorear la productividad del proceso mediante la relación entre gestiones generadas y tiempo utilizado. (p.29)

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

El presente capítulo tiene como propósito establecer el sustento metodológico que orienta el desarrollo de la investigación para ASSA Compañía de Seguros.

En este se define de manera estructurada el enfoque, alcance y diseño metodológico adoptado, en coherencia con los objetivos planteados en el estudio. Asimismo, se delimita la población objeto de análisis y la muestra seleccionada, justificando los criterios utilizados para su determinación.

De igual forma, se operacionalizan las variables de investigación mediante la definición de sus dimensiones e indicadores, junto con los instrumentos de medición y técnicas de recolección de datos empleadas para garantizar la validez y confiabilidad de la información obtenida. Se describen además los procedimientos aplicados para el procesamiento y análisis estadístico de los datos, en concordancia con la metodología DMAIC utilizada para la mejora del proceso.

Finalmente, se presenta el cronograma de ejecución del proyecto, el cual estructura temporalmente las actividades desarrolladas.

La correcta definición del marco metodológico permite asegurar la rigurosidad científica del estudio y sustentar de manera objetiva la propuesta de automatización orientada a la optimización del proceso de creación de gestiones a partir de correos electrónicos en ASSA Compañía de Seguros.

Enfoque

En el presente apartado se procede a conceptualizar los distintos enfoques de investigación, con el propósito de establecer sus características fundamentales y analizar su pertinencia dentro del contexto del estudio.

La comprensión teórica de cada enfoque permite sustentar de manera objetiva la selección metodológica adoptada, asegurando coherencia entre la naturaleza del problema, los objetivos planteados y las técnicas de recolección y análisis de datos que serán empleadas.

Cuantitativo

El enfoque cuantitativo “representa un conjunto de procesos, además, es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y se puede “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque

desde luego, se puede redefinir alguna fase” (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2014, p. 37)

Cualitativo

El autor (Hernández Sampieri, Fernández Collado, y Baptista Lucio, 2014) define que el enfoque cualitativo “también se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y el análisis de los datos” (p. 40).

Mixto

El enfoque mixto tiene como definición lo siguiente:

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Hernández Sampieri, Fernández Collado, y Baptista Lucio, 2014, p. 567).

En el presente proyecto se utilizará un enfoque cuantitativo, debido a que se ha planteado un problema claramente delimitado, el cual evidencia la necesidad de medir y estimar magnitudes relacionadas con el proceso actual. Específicamente, se analiza la ineficiencia en la creación de tickets a partir de correos electrónicos en el proceso de emisión de pólizas de vida individual en ASSA Compañía de Seguros, donde se presentan variaciones en los tiempos de gestión, reprocesos y limitaciones en la trazabilidad de la información.

Este enfoque permitirá cuantificar variables como el tiempo de respuesta, la cantidad de tickets generados, el nivel de reproceso y la eficiencia operativa, con el fin de proponer mejoras basadas en datos medibles y verificables.

Alcance

Los alcances de la investigación se dividen en cuatro categorías: exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo. Estas categorías no deben ser entendidas como clases o tipos de investigación que se excluyen mutuamente, sino como componentes interrelacionados que forman parte de un continuo de causalidad. En la práctica, es posible que un estudio abarque elementos de

uno o más de estos alcances, lo que sugiere una flexibilidad en el enfoque investigativo. Esta interconexión permite a los investigadores adaptar sus métodos y objetivos según las necesidades específicas de su estudio (Hernández y Mendoza, 2018, p. 105).

Exploratorio

Este estudio de alcance exploratorio “se emplean cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado o novedoso. Por lo tanto, la principal función es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado” (Hernández et al, 2014, p. 124).

Adicional el autor Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018) agrega lo siguiente:

Los estudios exploratorios se llevan a cabo cuando el propósito es examinar un fenómeno o problema de investigación nuevo o poco estudiado, sobre el cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan solo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas (p. 106).

Descriptivo

La definición sobre el alcance descriptivo establecida por Hernández et al (2014) indica:

Que consiste en describir fenómenos, situaciones, contextos y sucesos. esto es detallar cómo son y se manifiestan. Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno (p. 125).

El autor Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018) amplía su definición indicando que:

Los estudios descriptivos pretenden especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, miden o recolectan datos y reportan información sobre diversos conceptos, variables, aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o problema a investigar. En un estudio descriptivo el investigador selecciona una serie de cuestiones (que, recordemos, denominamos variables) y después recaba

información sobre cada una de ellas, para así representar lo que se investiga (describirlo o caracterizarlo) (p. 105).

Correlacional

Los estudios correlacionales se centran en analizar la relación entre diferentes conceptos, categorías o variables en contextos específicos. Su objetivo principal es responder a preguntas de investigación que exploran asociaciones entre fenómenos. Por ejemplo, se investiga si existe un vínculo entre la obesidad en adultos mayores y el riesgo de diabetes, o si el tiempo dedicado a ver televisión influye en el vocabulario de los niños.

En el análisis de relaciones entre conceptos o variables, se considera la interacción no solo entre dos, sino también entre múltiples elementos. Los estudios correlacionales son cruciales, ya que evalúan el grado de asociación entre las variables. Es fundamental medir y describir cada variable relacionada antes de cuantificar y analizar su vinculación, lo que proporciona una comprensión más profunda de las interrelaciones y enriquece la interpretación de los datos.(Hernández y Mendoza, 2018, p.109).

Explicativo

El alcance explicativo “va más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales” (Hernández et al 2014 p.128).

Los estudios explicativos se centran en:

La comprensión de las causas subyacentes de fenómenos y eventos en diversas áreas, incluyendo lo natural, social, psicológico y de salud. A diferencia de los estudios descriptivos, que solo observan y registran características, estos estudios buscan responder a la pregunta del porqué de los fenómenos.

El objetivo es identificar las condiciones bajo las cuales se manifiestan ciertos eventos y las relaciones entre múltiples variables. Este enfoque permite una comprensión más profunda y contextualizada de los fenómenos estudiados, facilitando así la formulación de teorías y la implementación de soluciones basadas en evidencias (Hernández y Mendoza, 2018, p. 110).

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizará un alcance explicativo, debido a que se pretende analizar las causas que generan variabilidad en los tiempos del proceso de creación de gestiones a partir de correos electrónicos dentro del proceso de emisión de pólizas de vida individual en ASSA Compañía de Seguros. A través de este enfoque se busca identificar los factores que influyen en dicha variabilidad, tales como la intervención manual, la gestión de correos electrónicos y los reprocesos asociados al registro de información. A partir de este análisis se pretende comprender cómo estos elementos afectan la eficiencia operativa del proceso y, con base en ello, plantear una propuesta de mejora orientada a la automatización que contribuya a estandarizar los tiempos de ejecución y optimizar el flujo de trabajo.

Diseño

En esta sección se describen y definen los diferentes alcances que puede adoptar una investigación, con el fin de establecer el enfoque metodológico que será aplicado en el desarrollo del presente estudio. La determinación del alcance resulta fundamental, ya que orienta la profundidad del análisis, el tipo de información requerida y el nivel de interpretación de los resultados obtenidos.

A continuación, se presentan los distintos alcances investigativos junto con sus respectivas definiciones teóricas, lo que permitirá justificar cuál de ellos se ajusta mejor a los objetivos planteados en esta investigación. Asimismo, la definición del alcance contribuirá a delimitar las variables de estudio y establecer los métodos estadísticos apropiados para su análisis, facilitando así la obtención de conclusiones fundamentadas y coherentes con el problema planteado.

Experimental

Según lo indican Hernández Sampieri & Mendoza Torres (2018) la investigación no experimental se caracteriza por la ausencia de manipulación deliberada de variables. En este tipo de estudios, las variables independientes se observan en su contexto natural sin intervención del investigador. El enfoque principal radica en la observación y medición de fenómenos tal como se presentan, lo que permite un análisis más auténtico de las relaciones entre variables. En la indagación no experimental, las variables independientes ya han ocurrido, lo que implica que el investigador no tiene control directo sobre ellas ni puede influir en sus efectos. Este enfoque es fundamental para comprender fenómenos en su estado natural, proporcionando una perspectiva valiosa en diversas disciplinas. La falta de manipulación permite que los hallazgos reflejen la realidad de manera más precisa, aunque limita la capacidad de establecer relaciones causales definitivas (pp. 174-175).

No Experimental

Según lo indican Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018) la investigación no experimental se caracteriza por la ausencia de manipulación deliberada de variables. En este tipo de estudios, las variables independientes se observan en su contexto natural sin intervención del investigador. El enfoque principal radica en la observación y medición de fenómenos tal como se presentan, lo que permite un análisis más auténtico de las relaciones entre variables. En la indagación no experimental, las variables independientes ya han ocurrido, lo que implica que el investigador no tiene control directo sobre ellas ni puede influir en sus efectos. Este enfoque es fundamental para comprender fenómenos en su estado natural, proporcionando una perspectiva valiosa en diversas disciplinas. La falta de manipulación permite que los hallazgos reflejen la realidad de manera más precisa, aunque limita la capacidad de establecer relaciones causales definitivas (pp. 174-175).

Los diseños no experimentales se dividen en dos grupos:

Investigación transeccional

De acuerdo con los autores Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018) “Los diseños transeccionales o transversales recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único” (p. 176).

Los diseños transeccionales o transversales recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito normalmente es:

- Describir variables en un grupo de casos (muestra o población), o bien, determinar cuál es el nivel o modalidad de las variables en un momento dado.
- Evaluar una situación, comunidad, evento, fenómeno o contexto en un punto del tiempo.
- Analizar la incidencia de determinadas variables, así como su interrelación en un momento, lapso o periodo.
- Es como tomar una fotografía de algo que sucede. Por ejemplo:
- Establecer la incidencia de diabetes mellitus en una determinada población dentro de un periodo específico (digamos, adultos mayores de 60 años en el área metropolitana de San José, Costa Rica, en el último año).

- Determinar la relación entre la dirección estratégica y la competitividad en pymes restauranteras de Bogotá (Piñeiro, 2016). Datos recolectados en una sola ocasión. (Hernández Sampieri y Mendoza Torres, 2018, p.176)

Investigación longitudinal

En el caso de las investigaciones longitudinales se menciona lo siguiente:

En ciertas ocasiones, el interés del investigador es analizar cambios al paso del tiempo en determinadas categorías, conceptos, sucesos, variables, contextos o comunidades, o bien, las relaciones entre estas; aún más, a veces ambos tipos de cambios. Entonces puedes disponer de los diseños longitudinales, los cuales recolectan datos en diferentes momentos o periodos para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias. Tales puntos o periodos regularmente se especifican de antemano (Hernández y Mendoza, 2018, p. 180)

Para la investigación se utilizará un diseño no experimental, ya que se analizará la situación de la compañía en su estado actual, ya que el mismo explica que no hay manipulación de las variables. Se recolectarán datos en un solo momento el cual se dirige a un enfoque experimental de índole transaccional.

Variables

Es fundamental definir las variables que serán analizadas en la presente investigación, ya que estas permiten estructurar el proceso de medición y análisis de los objetivos planteados. Por ello, se presenta la Tabla 2 Variables de la investigación, donde se detallan las variables correspondientes a cada objetivo específico.

En dicha tabla se incluye la definición conceptual de cada variable, los indicadores mediante los cuales serán calculadas y la fuente instrumental utilizada para la recolección de los datos.

Tabla 2 Variables de la investigación

Objetivo Específico	Variable	Conceptual	Operacional	Instrumental
Describir la situación actual del proceso de la variabilidad del tiempo en la creación de gestiones a partir de	Procesos	Conjunto de actividades interrelacionadas que transforman entradas en salidas con valor agregado (Jabaloyes, 2020).	Porcentaje de automatización por etapas (número de etapas automatizadas / total de etapas del proceso) x 100%	Diagrama de Flujo.

correos electrónicos en el proceso de emisión de pólizas de vida individual.				
Medir las consecuencias de la variabilidad del tiempo en el proceso de creación de gestiones a partir de correos electrónicos en la emisión de pólizas de vida individual.	Tiempo de ciclo del proceso	Tiempo total requerido para completar un proceso desde su inicio hasta su finalización (Gutiérrez, 2020).	Días de SLA (Service Level Agreeen)	Dashboard de la herramienta Azure de la empresa.
Analizar las causas que generan variabilidad del tiempo de creación de gestiones a partir de correos electrónicos dentro del proceso de emisión de pólizas de vida individual.	Causas	Factores que originan fluctuaciones o desviaciones en el desempeño de un proceso (Gutiérrez, 2020).	Porcentaje de incidencia: (Número de incidencias de una causa específica/Total de incidencias registradas) $\times 100\%$	Non-code/low-code
Diseñar un modelo de automatización para la variabilidad del tiempo en la creación de gestiones a partir de correos en el proceso de emisión de pólizas de vida individual.	Rediseño del proceso	Aplicación de sistemas tecnológicos para ejecutar tareas sin intervención manual, reduciendo variabilidad y errores (Groover, 2020).	Check List	Diagrama de Pareto
Establecer mecanismos de control para el seguimiento de la variabilidad del tiempo en el diseño del modelo de automatización en el proceso de emisión de pólizas de vida individual.	Indicadores de control del proceso automatizado	Se pueden definir como instrumentos de medida que proporcionan datos objetivos del desempeño del proceso. (Pardo, 2017)	Días de SLA (Service Level Agreeen)	Verificación del proyecto

Nota: Solís Abarca Montserrat

Muestra

En la Tabla 3 estructura metodológica utilizada para la definición de la muestra en cada uno de los objetivos específicos de la investigación.

Para los objetivos orientados al diagnóstico cuantitativo del proceso actual, se emplea una muestra de tipo poblacional, ya que se considera la totalidad de las gestiones generadas durante el período de estudio dentro del proceso de emisión de pólizas de vida individual en ASSA Compañía de Seguros.

La unidad de muestreo corresponde a cada gestión creada a partir de los correos electrónicos recibidos en el buzón institucional utilizado para la recepción de solicitudes de emisión de pólizas.

Tabla 3 Muestreo según su indicador

Indicador	Tipo de muestra	Unidad o muestreo	Fórmula
Porcentaje de automatización por etapas (número de etapas automatizadas / total de etapas del proceso) x 100%	Poblacional	Gestiones procesadas en el sistema	Se revisará las etapas del proceso que se ejecutan una vez recibida la solicitud del cliente en el sistema por un plazo de una semana
Días de SLA (Service Level Agreeen)	Poblacional.	Dashboard de la herramienta Azure de la empresa.	Información de la cantidad de seguros (tickets) por el canal digital y la cantidad de solicitudes recibidas durante 3 días.
Porcentaje de incidencia:(Número de incidencias de una causa específica/Total de incidencias registradas) ×100%	Poblacional	Herramienta de automatización Non-code/low-code	Categorizar las causas y medir la cantidad de veces que se presentan dentro del proceso durante un mes.
Check List	Poblacional	Proceso necesitado	Se van a registrar todos los entregables planificados para la implementación del proyecto de manera semanal y se documentará el número de entregables completados respecto al total de entregables planificados durante la ejecución para medir el avance real.

Días de SLA (Service Level Agreeen)	Poblacional	Indicadores de control del proceso automatizado	Durante la implementación se medirá la cantidad de indicadores que se van implementando de forma semanal para el monitoreo o control de la automatización de los procesos.
-------------------------------------	-------------	---	--

Nota: Solís Abarca Montserrat

Instrumentos

La Tabla 4 detalla los instrumentos y recursos requeridos para el desarrollo de la presente investigación, en función de cada uno de los objetivos específicos planteados. Los instrumentos seleccionados permiten la recolección, análisis e interpretación de la información necesaria para diagnosticar el proceso actual y sustentar técnicamente la propuesta de mejora.

Tabla 4 Instrumento según su indicador

Indicador	Instrumento	Recursos requeridos
Porcentaje de automatización por etapas (número de etapas automatizadas / total de etapas del proceso) x 100%	Hoja de recolección del sistema interno	Informáticos
Días de SLA (Service Level Agreeen)	Hoja de recolección del sistema interno	Informáticos
Porcentaje de incidencia: (Número de incidencias de una causa específica/Total de incidencias registradas) x 100%	Hoja de recolección del sistema interno	Informáticos
Check List	Hoja de recolección del sistema interno	Informáticos
Días de SLA (Service Level Agreeen)	Hoja de recolección del sistema interno	Informáticos

Nota: Solís Abarca Montserrat

Recolección de Datos

En la presente Tabla 5 es la sección que presentarán los indicadores definidos para la investigación, junto con los pasos a seguir para la recolección de los datos correspondientes. Asimismo, se

describirá la metodología que se utilizará para obtener la información necesaria, las fuentes de donde será extraída y los criterios considerados para su registro y validación.

De igual manera, se indicará el beneficio esperado una vez completada la recolección de datos, destacando cómo esta información permitirá sustentar el análisis del proceso actual y respaldar la propuesta de mejora planteada en la investigación

Tabla 5 Recolección de datos según su indicador

Indicador	Fuente de los datos	Método de recolección de los datos	Beneficios esperados
Porcentaje de automatización por etapas (número de etapas automatizadas / total de etapas del proceso) x 100%	Inspección física del proceso.	1. Reporte de las últimas 2 semanas de gestiones creadas manualmente. 2. Contabilizar la cantidad de correos que ingresan diarios durante 2 semanas. 3. Registrar fecha y hora de creación de gestiones. 4. Calcular tiempo promedio del proceso manual. 5. Analizar la variabilidad del proceso actual.	Determinar el proceso actual y evidenciando la variabilidad del tiempo.
Días de SLA (Service Level Agree)	Dashboard de la herramienta Azure de la empresa.	1. Se toma del dashboard semanal de la herramienta Azure y se tabulan en la hoja de recolección de datos. 2. Se identifican los correos que ingresen para contabilizar únicamente las emisiones de pólizas de vida. 3. Se calcula el tiempo de ciclo por cada gestión.	Análisis de la variación semanal del tiempo por cada gestión
Porcentaje de incidencia: (Número de incidencias de una causa específica/Total de incidencias registradas) x100%	Mediante herramientas No-code/Low-code para su recolección y análisis.	1. Se toma del dashboard semanal de la herramienta Azure las veces que se envía a corregir o se devuelve un trámite. 2. Se identifican los correos que ingresen de manera incompleta o con inconsistencias únicamente las emisiones de pólizas de vida. 3. Se calcula la frecuencia de errores.	Identificar la herramienta de automatización.

Check List	Rediseño del proceso mejorado.	1. Se toma el Check List según las necesidades ya detectadas así se irá descartando según amerite. 2. Se valida Outlook.	Justificar la necesidad de automatización con base en carga operativa.
Días de SLA (Service Level Agree)	Inspección del proceso por 2 semanas.	1. Se accede al dashboard de reporte de la herramienta Azure. 2. Se identifican las gestiones correspondientes al proceso de emisión de pólizas de vida. 3. Se clasifican las gestiones según su tipo de creación (automática o manual). 4. Se registran los datos en una hoja de recolección de datos para su análisis. 5. Se contabiliza la cantidad de gestiones creadas automáticamente.	Medir el nivel de automatización del proceso.

Nota: Solís Abarca Montserrat

Método de Análisis

En la Tabla 6 se detallan los programas que serán utilizados para el procesamiento y análisis de la información recolectada, una vez definidos los indicadores y el tipo de análisis estadístico correspondiente. Asimismo, se especifica la herramienta seleccionada para cada caso, considerando su funcionalidad y pertinencia con respecto a los objetivos de la investigación.

Este apartado permite establecer cómo se transformarán los datos obtenidos en información útil para la toma de decisiones, explicando la manera en que los resultados serán interpretados y utilizados para sustentar técnicamente la propuesta de mejora planteada en el estudio.

Tabla 6 Método de Análisis según su indicador

Indicador	Análisis a realizar	Programa	Uso
Porcentaje de automatización por etapas (número de etapas automatizadas / total de etapas del proceso) x 100%	Generar mediante un histograma del cual muestra la estadística que permite visualizar cómo se distribuyen los tiempos de ciclo.	Excel	Identificar el proceso actual y evidenciando la variabilidad del tiempo.

Días de SLA (Service Level Agreeen)	Generar un dashboard de la herramienta Azure de la empresa.	Excel	Determinar variación semanal del tiempo por cada gestión
Porcentaje de incidencia: (Número de incidencias de una causa específica/Total de incidencias registradas) $\times 100\%$	Realizando la clasificación de la causa raíz del problema, utilizando el enfoque de las 6M del Ishikawa	Excel	Identificar la herramienta de automatización.
Check List	El diagrama de Pareto el cual prioriza las causas que generan mayor impacto en el tiempo de ciclo del proceso de creación de tickets.	Excel	Determinar la carga operativa del proceso actual y sustentar la necesidad de automatización.
Días de SLA (Service Level Agreeen)	Por medio de diagrama de Gantt con el fin de planificar la implementación de la propuesta de automatización del proceso de creación de tickets.	Excel	Medir el nivel de automatización del proceso.

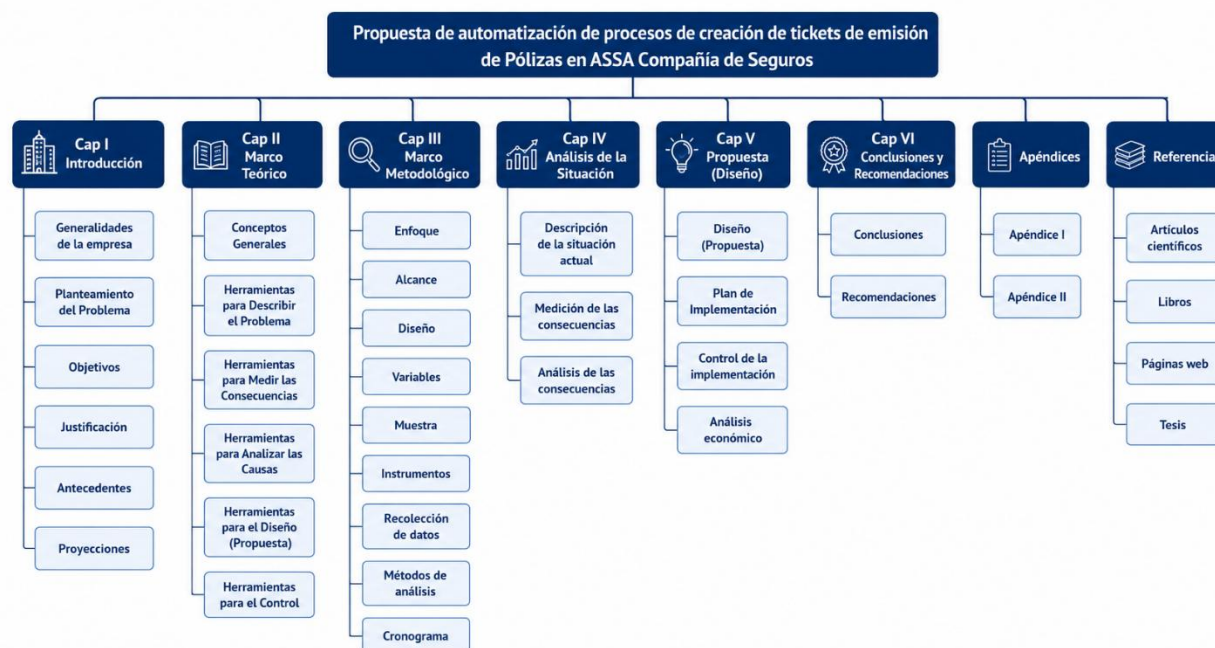
Nota: Solís Abarca Montserrat

Cronograma

En esta sección se presentarán diversas figuras que permitirán visualizar de manera estructurada el avance del trabajo final de graduación, facilitando el seguimiento y control de cada una de las etapas del proyecto. Estas representaciones gráficas contribuirán a mantener una planificación ordenada y una supervisión continua del cumplimiento de los objetivos establecidos.

En la Figura 34 se mostrará la distribución de los capítulos del proyecto, lo que permitirá identificar la organización general del documento y dar un mejor control al desarrollo integral del trabajo.

Figura 34 Propuesta de automatización de procesos de creación de tickets de emisión de Pólizas en ASSA Compañía de Seguros



Nota: Solís Abarca Montserrat

Con el propósito de establecer una adecuada planificación del proyecto de investigación, se presenta a continuación el cronograma de actividades mediante un Diagrama de Gantt. Esta herramienta permite visualizar de forma secuencial y organizada la distribución temporal de cada una de las etapas contempladas en el desarrollo de la propuesta.

En la Figura 35 se mostrará la programación detallada de las actividades, evidenciando la relación entre capítulos, tareas específicas y el tiempo estimado para su ejecución.

Figura 35 Diagrama de Gantt de la Propuesta de automatización de procesos de creación de tickets de emisión de Pólizas en ASSA Compañía de Seguros

Diagrama de Gantt																				
Actividades del proyecto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	1	2	3
Formato																				
Práctica de citas y referencias																				
Referencias																				
Capítulo I																				
° Generalidades de la empresa																				
° Planteamiento de problema																				
° Objetivos																				
° Justificación																				
° Antecedentes																				
° Proyecciones																				
Capítulo II																				
° Conceptos Generales																				
° Herramientas para describir el problema																				
° Herramientas para medir las Consecuencias																				
° Herramientas para Analizar las Causas																				
° Herramientas para la propuesta																				
° Herramientas para el control de la implementación de la propuesta																				
Capítulo III																				
° Enfoque																				
° Alcance																				
° Diseño																				
° Variables																				
° Muestra																				
° Instrumentos																				
° Recolección de datos																				
° Método de Análisis																				
° Cronograma																				
Correcciones																				
Entrega de correcciones																				
Matrícula TFG																				
Recolección y análisis de datos																				
Capítulo IV																				
° Descripción																				
° Medición de las Consecuencias																				
° Análisis de las Causas																				
Capítulo V																				
° Propuesta																				
° Control de la propuesta																				
° Análisis Económico																				
Capítulo VI																				
° Conclusiones																				
° Recomendaciones																				
Entrega de borrador																				
Revisión del lector																				
Correcciones																				
Defensa																				

Nota: Solís Abarca Montserrat

CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

El presente capítulo tiene como propósito analizar detalladamente la situación actual del proceso de gestión de correos electrónicos para la creación de tickets en ASSA Compañía de Seguros, con el fin de identificar las principales variabilidades en los tiempos, así como las ineficiencias, riesgos y oportunidades de mejora existentes.

Este análisis se desarrolla bajo el enfoque de la Ingeniería Industrial, mediante la aplicación de herramientas de diagnóstico que permiten comprender el funcionamiento real del proceso y las interacciones entre sus diferentes etapas. Asimismo, se consideran variables clave como los tiempos de respuesta, el volumen de solicitudes, los errores en la clasificación y la carga operativa del personal involucrado.

A través de la aplicación de la metodología DMAIC, específicamente en sus fases de definición, medición y análisis, se busca identificar las causas raíz de las problemáticas existentes, con el fin de sustentar el desarrollo de una propuesta de mejora basada en la automatización del proceso.

En este capítulo se presentará la caracterización del proceso actual, el mapeo de actividades, el análisis de indicadores y la identificación de fallas mediante herramientas como diagramas de flujo, mapa de procesos y SIPOC. Todo ello permitirá establecer una base sólida para el diseño de soluciones orientadas a optimizar la eficiencia operativa y mejorar la calidad del servicio brindado al cliente.

Descripción Del Problema

En el proceso de creación de tickets para la emisión de pólizas de vida individual en ASSA Compañía de Seguros, se ha identificado una problemática relacionada con la alta variabilidad en los tiempos de ejecución, lo cual impacta directamente la eficiencia operativa del proceso.

Actualmente, las solicitudes son recibidas a través de correos electrónicos por medio de la herramienta Outlook, las cuales deben ser revisadas, validadas y digitadas manualmente en el sistema de gestión Azure. Este flujo de trabajo presenta una alta dependencia de la intervención humana, lo que genera inconsistencias en los tiempos de respuesta y una elevada probabilidad de reprocesos.

Mapa de procesos

Para abordar de manera integral la problemática identificada, resulta fundamental comprender el funcionamiento general del proceso de creación de tickets a partir de correos electrónicos en ASSA Compañía de Seguros.

Para ello, se elaboró un mapa de procesos que permite visualizar de forma estructurada la interacción entre los procesos estratégicos, operativos y de apoyo, facilitando la identificación de las actividades involucradas y su impacto en la eficiencia del proceso.

Este análisis permite ubicar el proceso en estudio dentro de la cadena de valor organizacional, evidenciando su importancia en la gestión de solicitudes y su relación directa con los tiempos de respuesta en la emisión de pólizas.

A continuación, se detallan los procesos identificados:

Procesos estratégicos

- Gestión del proceso de emisión
- Control de calidad del servicio
- Gestión de tiempos de respuesta (SLA)

Procesos operativos

- Recepción de correos electrónicos
- Validación de información
- Creación de tickets
- Asignación de gestiones
- Emisión de pólizas

Procesos de apoyo

- Tecnología (Outlook – Azure)
- Soporte de sistemas
- Gestión de información

Figura 36 Mapa de Procesos ASSA Compañía de Seguros



Figura 36

Nota: Solís Abarca Montserrat

En la Figura 36 permite visualizar la estructura del proceso de creación de tickets a partir de correos electrónicos en ASSA Compañía de Seguros, identificando la relación entre los procesos estratégicos, operativos y de apoyo. Los procesos operativos representan el flujo principal, desde la recepción de correos hasta la emisión de pólizas, donde se concentra la variabilidad del tiempo. Por su parte, los procesos estratégicos establecen los lineamientos y control del desempeño, mientras que los procesos de apoyo brindan el soporte tecnológico necesario para la ejecución del proceso.

Esto permite identificar el proceso de creación de tickets como un punto crítico dentro de la operación.

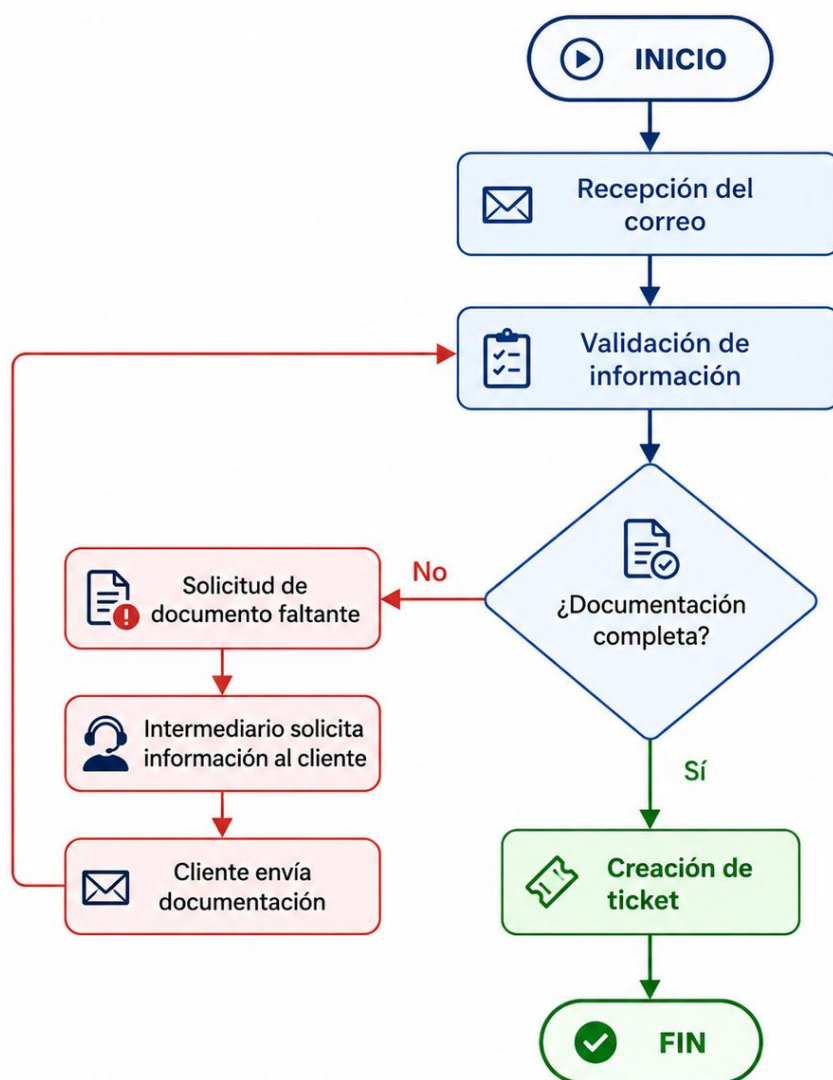
Diagrama de Flujo

Esta herramienta permite identificar puntos críticos dentro del proceso, tales como reprocesos, tiempos de espera y validaciones manuales, los cuales inciden directamente en la variabilidad del tiempo de ejecución.

Asimismo, el diagrama permite evidenciar la dependencia de la intervención humana en etapas clave, especialmente en la revisión de la información y la solicitud de documentos faltantes, lo cual genera interrupciones en el flujo continuo y provoca la variabilidad del tiempo del proceso.

A continuación, se presenta en la Figura 37 el diagrama de flujo correspondiente al proceso actual de creación de tickets.

Figura 37 Diagrama de flujo proceso actual de creación de tickets



Nota: Solís Abarca Montserrat

En la Figura 37 donde detalla el proceso de creación de tickets a partir de correos electrónicos en ASSA Compañía de Seguros permite identificar la secuencia operativa y los puntos

críticos que afectan su desempeño. Se observa que la etapa de validación de la información actúa como cuello de botella, debido a la recurrencia de documentación incompleta, lo que genera reprocesos y ciclos iterativos dentro del proceso.

Asimismo, se identifican tiempos de espera asociados a la obtención de información faltante, los cuales no agregan valor y contribuyen a la variabilidad del tiempo de ciclo. Esto evidencia la falta de estandarización y la alta dependencia de actividades manuales, afectando la eficiencia operativa del proceso.

SIPOC

El análisis SIPOC permite identificar que el proceso depende en gran medida de la calidad de la información recibida por parte de los intermediarios, lo cual influye directamente en la necesidad de reprocesos. Asimismo, se evidencia que la validación manual de la información representa un punto crítico dentro del proceso, generando variabilidad en los tiempos de ejecución.

Figura 38 Análisis SIPOC



Nota: Solís Abarca Montserrat

En la Figura 38 del proceso de creación de tickets a partir de correos electrónicos en ASSA Compañía de Seguros permite identificar los elementos clave que intervienen en el flujo del proceso y su relación con la variabilidad del tiempo.

Se observa que el proceso depende directamente de la calidad de las entradas, principalmente de la documentación enviada por los intermediarios y clientes, lo cual incide en la necesidad de realizar validaciones adicionales y solicitudes de información faltante.

Asimismo, el proceso presenta una alta intervención manual en las etapas de validación y creación de tickets, lo que incrementa la probabilidad de errores y reprocesos.

En consecuencia, la combinación de entradas incompletas y actividades manuales genera inconsistencias en el flujo del proceso, afectando su estabilidad y eficiencia operativa.

Análisis DAFO

Con el propósito de complementar la descripción del problema y obtener una visión integral del entorno del proceso en estudio, se aplica la herramienta de análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas).

Esta herramienta permite identificar y analizar factores internos (fortalezas y debilidades) y factores externos (oportunidades y amenazas) que inciden directamente en el proceso de creación de tickets a partir de correos electrónicos en ASSA Compañía de Seguros.

El análisis interno se enfoca en evaluar las capacidades actuales del proceso, así como las limitaciones que afectan su desempeño. Por su parte, el análisis externo considera condiciones del entorno que pueden representar ventajas competitivas o riesgos potenciales.

La aplicación del FODA permite identificar puntos críticos y oportunidades de mejora, sirviendo como base para la formulación de estrategias dentro de la fase de Definición (Define) de la metodología DMAIC.

Figura 39 FODA ASSA Compañía de Seguros



Nota: Solís Abarca Montserrat

El análisis FODA del proceso de gestión de correos electrónicos en ASSA Compañía de Seguros evidencia una base operativa funcional, sustentada en el uso de plataformas tecnológicas como Outlook y Azure, así como en la disponibilidad de información digital que permite la creación y seguimiento de gestiones. No obstante, se identifican debilidades relevantes asociadas a la falta de estandarización, inconsistencias en la información recibida y una gestión predominantemente manual, lo cual limita la eficiencia del proceso y dificulta la priorización adecuada de las solicitudes.

Medición De Las Consecuencias

En este apartado se resalta la importancia de medir las consecuencias asociadas al proceso de gestión y creación de tickets a partir de correos electrónicos en el área de emisión de pólizas de vida individual de ASSA Compañía de Seguros. Esta medición resulta fundamental para comprender la magnitud del impacto que presenta la gestión manual y las posibles ineficiencias dentro del proceso.

Asimismo, permite identificar cómo estas deficiencias pueden afectar variables clave como los tiempos de respuesta, la trazabilidad de la información, la carga operativa del personal y la calidad del servicio brindado al cliente.

La cuantificación de estas consecuencias facilita la toma de decisiones basada en datos, permitiendo el diseño e implementación de estrategias orientadas a la optimización del proceso, la automatización de tareas y la mejora del desempeño operativo del área. De esta manera, se contribuye al cumplimiento de los estándares de eficiencia y servicio establecidos por la organización.

Estudio de tiempos

Para el estudio de tiempos se selecciona el proceso de gestión y creación de tickets a partir de correos electrónicos en el área de emisión de pólizas de vida individual de ASSA Compañía de Seguros, el cual actualmente se ejecuta de forma manual y constituye una actividad crítica dentro del flujo operativo.

Como operarios calificados se seleccionan dos analistas del área de operaciones: el analista A, con una experiencia de 5 años en la organización, y el analista B, con una experiencia de 8 meses. Ambas colaboradoras ejecutan el proceso conforme a los lineamientos establecidos de calidad, trazabilidad y tiempos de respuesta definidos por la compañía.

El método utilizado no presenta variaciones significativas entre los analistas, debido a que existe un procedimiento estandarizado. Este consiste en la recepción del correo electrónico, revisión de la información contenida, validación de requisitos, registro manual de los datos en la herramienta correspondiente para la generación del ticket, y posterior clasificación según el tipo de solicitud. Finalmente, se realiza la asignación del ticket al área o responsable correspondiente para su gestión y seguimiento.

El estudio de tiempos se aplicará a ambas analistas con el propósito de medir la duración de cada una de las actividades que conforman la gestión manual del proceso. Esto permitirá identificar con precisión cuánto tiempo invierte cada colaborador en las diferentes etapas, así como evidenciar posibles variaciones asociadas al nivel de experiencia.

Asimismo, la información obtenida permitirá establecer una línea base del desempeño actual del proceso, la cual será utilizada como referencia para evaluar el impacto de la propuesta de

automatización, orientada a la reducción de tiempos, minimización de errores y mejora de la eficiencia operativa.

Fórmula del Tamaño de Muestra y Nivel de Confianza

Se realizan un total de 218 observaciones de acuerdo con el dato obtenido de la fórmula. Se consideró una población de 500 gestiones semanales (N), calculada a partir de un promedio de 100 tickets diarios, un nivel de confianza del 95% ($Z = 1.96$), una probabilidad de ocurrencia de 0.5 (p) y un margen de error del 5% ($e = 0.05$), utilizando la fórmula:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{(e^2 * (N - 1)) + (Z^2 * p * (1 - P))}$$

100 tickets promedio de ingreso diario $\times$ 5 días = 500 tickets semanales.

$N = 500$

$Z = 1.96$ 95% confianza

$p = 0.5$

$e = 0.05$

$n \approx 218$ observaciones

$n = (500 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5) / (0.05^2 \times (500 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5)$

$n = 480.2 / 2.2079 \approx 218$ observaciones

Se determinó un tamaño de muestra de $n \approx 218$ observaciones para garantizar un nivel de confianza del 95% con un margen de error del $\pm 5\%$. Este tamaño supera los 20 mínimos recomendados por la OIT para un estudio de tiempos inicial y garantiza la validez estadística de los resultados.

Tiempo Observado, Tiempo Normal y Tiempo Estándar

El estudio de tiempos no se limita a registrar el tiempo cronometrado. La metodología de la OIT establece que a partir del tiempo observado deben calcularse tres indicadores fundamentales que permiten comparar el desempeño del proceso contra el estándar establecido. En el caso de ASSA Compañía de Seguros, el SLA definido para la creación de un ticket de emisión de póliza de vida individual es de 30 minutos. Este valor representa el tiempo máximo permitido desde que ingresa el correo hasta que el ticket queda registrado en el sistema Azure.

Tiempo Observado (TO): es el promedio aritmético de los tiempos cronometrados directamente al operario durante el estudio, excluyendo las observaciones con causas asignables documentadas (interrupciones por documentos incompletos, llamadas de Teams o conversaciones). Se excluyen estas observaciones porque representan variaciones externas al método normal de trabajo y distorsionarían el cálculo del tiempo real de ejecución del proceso.

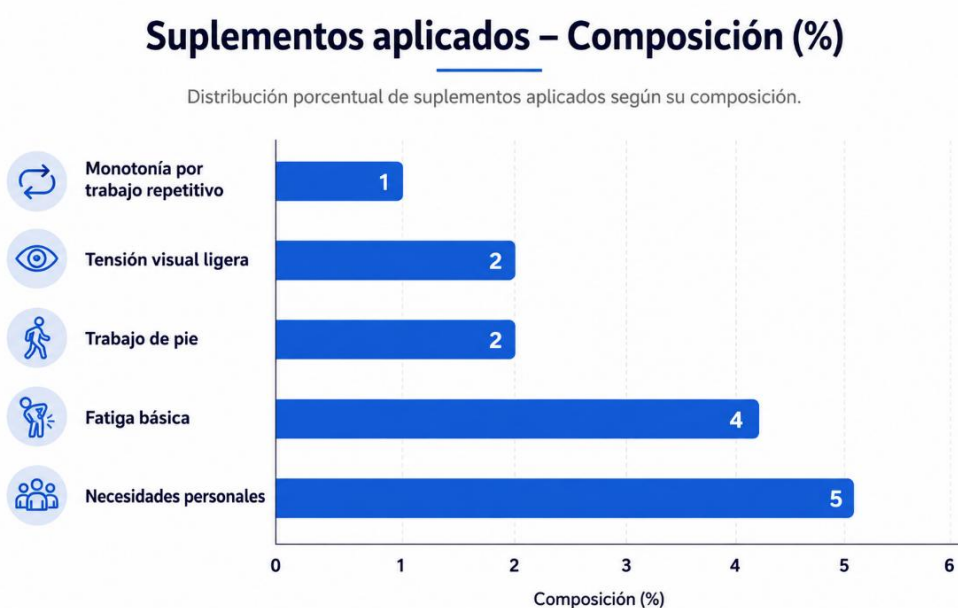
TO = Promedio de observaciones sin interrupciones

Tiempo Normal (TN): es el tiempo que emplearía un operario calificado trabajando a ritmo normal. Se obtiene multiplicando el Tiempo Observado por el Factor de Calificación (Fc), el cual evalúa el ritmo de trabajo del operario observado en comparación con el ritmo considerado normal. Para este estudio se aplicó el método Westinghouse, que evalúa cuatro factores: habilidad, esfuerzo, condiciones de trabajo y consistencia. Esto es igual a tomar y calcular $TN = TO \times Fc$

Tiempo Estándar (TE): es el tiempo que define cuánto debe tardar un operario calificado en condiciones normales de trabajo, incluyendo los tiempos de descanso y necesidades personales. Se obtiene aplicando los suplementos establecidos por la OIT al Tiempo Normal. $TE = TN \times (1 + \text{Suplementos})$.

Los suplementos aplicados que siguen la tabla de la OIT son los siguientes:

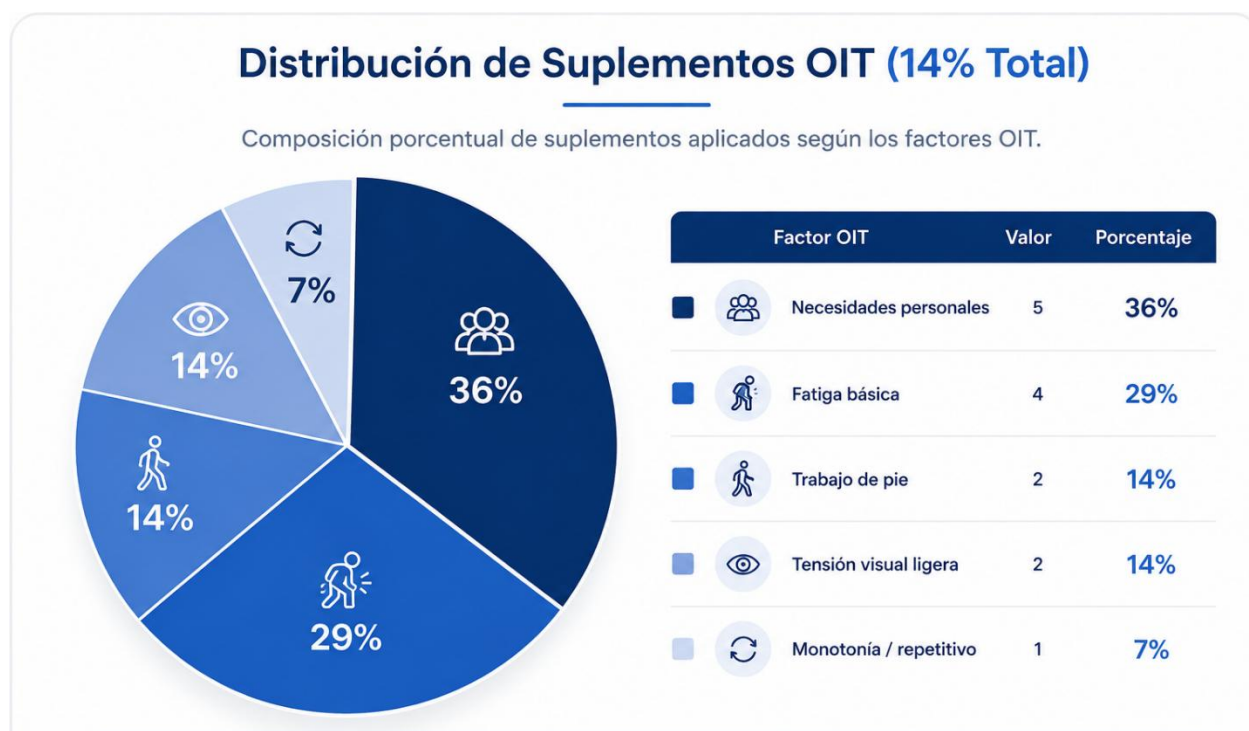
Figura 40 Suplementos aplicados composición %



Nota: Solís Abarca Montserrat

Se observa que las necesidades personales representan el mayor porcentaje de suplemento aplicado (5%), seguidas de la fatiga básica (4%). Los factores de trabajo de pie y tensión visual ligera presentan una incidencia moderada (2%), mientras que la monotonía por trabajo repetitivo registra la menor participación (1%).

Figura 41 Distribución de Suplementos



Nota: Solís Abarca Montserrat

La distribución porcentual evidencia que las necesidades personales representan el mayor aporte dentro de los suplementos considerados (36%), seguidas por la fatiga básica (29%). Por su parte, trabajo de pie y tensión visual ligera presentan una incidencia equivalente del 14%, mientras que la monotonía por trabajo repetitivo corresponde al menor porcentaje (7%). Estos factores fueron incorporados para ajustar el tiempo normal y determinar un tiempo estándar acorde con las condiciones reales del proceso.

Tabla 7 Cálculo del Tiempo Observado, Normal y Estándar por Operadora

Indicador	Operador A Yoselyn	Operador B Liseth	SLA Establecido
Observaciones sin interrupción (n)	86 de 109 (78.9%)	98 de 109 (89.9%)	—
Tiempo Observado (TO)	4:21 min	5:13 min	—
Factor de Calificación (Fc)	1.09 (operaría sobre promedio)	0.99 (operaría en aprendizaje)	—
Tiempo Normal (TN = TO × Fc)	4:44 min	5:10 min	—
Suplementos OIT	14% (fijos 9% + variables 5%)	14% (fijos 9% + variables 5%)	—
Tiempo Estándar (TE = TN × 1.14)	5:24 min	5:53 min	30:00 min
TE como % del SLA	18.0% del SLA	19.6% del SLA	100%
¿Cumple el SLA?	Sí diferencia: 24:36 min	Sí diferencia: 24:07 min	Meta

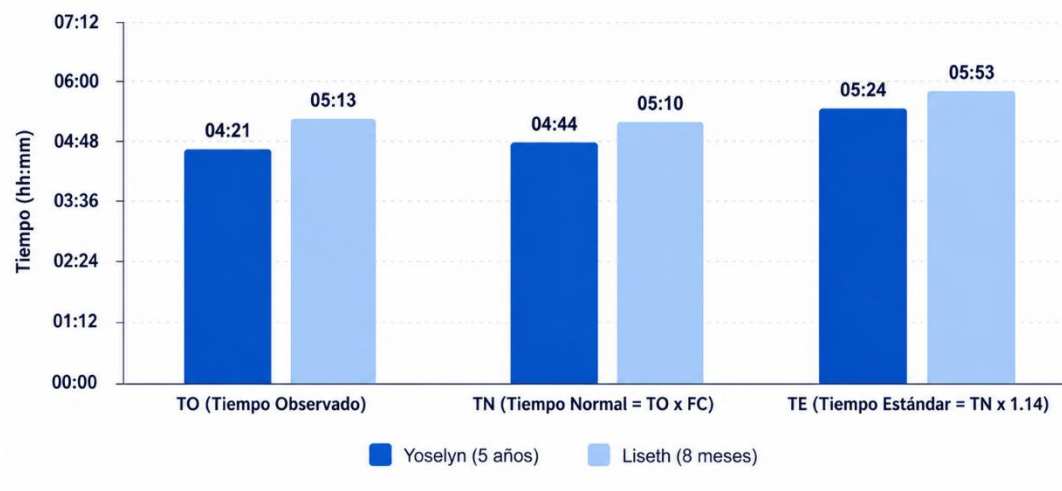
Nota: Solís Abarca Montserrat

Como se observa en la Tabla 7, el tiempo estándar calculado para la ejecución manual de la tarea es de 5:24 minutos para la Operadora A y 5:53 minutos para la Operadora B, valores notablemente consistentes entre sí pese a la diferencia en el factor de calificación aplicado (1.09 para la operaria sobre promedio y 0.99 para la operaria en aprendizaje). Esto indica que el método de trabajo está razonablemente estandarizado entre ambas operadoras y que la variabilidad no proviene de la ejecución de la tarea en sí.

En ambos casos, el tiempo estándar representa menos del 20% del SLA establecido de 30 minutos (18.0% y 19.6% respectivamente), con una holgura superior a 24 minutos. Este resultado es relevante para el diagnóstico: demuestra que el incumplimiento del SLA identificado previamente (18.2% de cumplimiento global) no se explica por el tiempo de procesamiento manual del ticket, sino por el tiempo de espera en cola previo a la atención del correo, lo cual refuerza la pertinencia de una solución de automatización que elimine dicho tiempo de espera.

Figura 42 Tiempo observado, Tiempo normal y tiempo estándar

Tiempo observado, tiempo normal y tiempo estándar



Nota: Solís Abarca Montserrat

El hallazgo más relevante del estudio de tiempos es la existencia de una brecha crítica entre dos mediciones del mismo proceso. Por un lado, el Tiempo Estándar calculado (TE) indica que la Operativa A tarda 5:24 min y la Operativa B tarda 5:53 min en ejecutar el proceso de creación de un ticket, ambos muy por debajo del SLA de 30 minutos. Por otro lado, los datos históricos del Dashboard Azure de los últimos seis meses reflejan un tiempo promedio de 93.2 minutos por gestión, más del triple del SLA.

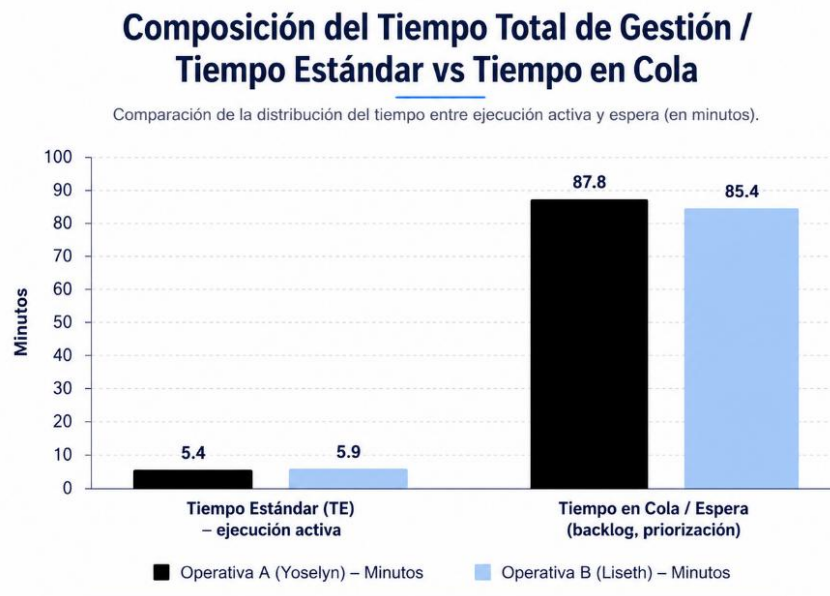
Esta contradicción aparente tiene una explicación técnica precisa: el estudio de tiempos mide únicamente el tiempo de ejecución activa del proceso (el tiempo que el analista trabaja activamente en la gestión), mientras que el tiempo histórico del Dashboard registra el tiempo total transcurrido desde que ingresa el correo hasta que se crea el ticket, el cual incluye el tiempo de espera en cola antes de que el operativo siquiera atienda el correo.

Tiempos del Dashboard Azure

Del tiempo promedio histórico de 93,2 minutos registrado para la Analista A, únicamente 5,41 minutos (5,8%) corresponden al Tiempo Estándar (TE), es decir, al tiempo efectivo de ejecución activa de la gestión. Los 87,8 minutos restantes (94,2%) representan tiempo de espera en cola, entendido como el período en que el correo permanece en la bandeja de entrada sin ser atendido. Esta tendencia se mantiene en la Analista B, donde, de un tiempo histórico promedio de 91,3

minutos, 5,89 minutos corresponden a ejecución activa, mientras que 85,4 minutos representan tiempo de espera en cola.

Figura 43 Composición del Tiempo Total de Gestión — Tiempo Estándar vs Tiempo en Cola



Nota: Solís Abarca Montserrat

La Figura 43 ilustra la composición del tiempo total de gestión entre tiempo de ejecución activa y tiempo de espera en cola.

Tabla 8 Comparación: Tiempo Estándar vs SLA

Indicador	Operador A Yoselyn	Operador B Liseth	SLA Establecido
Observaciones sin interrupción (n)	94 de 109	103 de 109	—
Tiempo Observado (TO)	4,45 min	4,89 min	—
Factor de Calificación (Fc)	1,09	0,99	—
Tiempo Normal (TN = TO × Fc)	4,85 min	4,84 min	—
Suplementos OIT	14%	14%	—
Tiempo Estándar (TE = TN × 1.14)	5,52 min	5,52 min	30,00 min
TE como % del SLA	18,4%	18,4%	100,0%
Cumplimiento del SLA	Sí diferencia: 0.24 min	Sí diferencia: 0.24 min	Meta

Nota: Solís Abarca Montserrat

Este análisis lleva a la conclusión fundamental para la investigación: el problema de la variabilidad del tiempo no se debe a que las analistas trabajen lentas, sino a que el volumen de correos entrantes supera la capacidad del proceso manual de atenderlos oportunamente. El proceso acumula una cola de trabajo que genera los extensos tiempos de espera que se reflejan en el Dashboard. Por consiguiente, ninguna mejora en la velocidad individual de las analistas resolvería el problema; la solución estructural requiere eliminar la dependencia del procesamiento manual secuencial mediante la automatización del proceso.

Medición de Tiempos Operativa A: Yoselyn Céspedes Calderón

Se realizaron 109 observaciones cronometradas a la analista Yoselyn Céspedes Calderón (Analista A, 5 años de experiencia) durante tres sesiones de medición: el 27 de abril de 2026 en turno de mañana, el 28 de abril de 2026 en turno de tarde, y el 29 de abril de 2026 en turno de mañana. Las mediciones se efectuaron a pie de puesto de trabajo: el observador se posicionó de pie al lado del operador, desde el momento en que recibe el correo hasta que se confirma la creación del ticket en el sistema Azure.

La Tabla 9 Estadísticas del Estudio de Tiempos Operativa A: Yoselyn Céspedes Calderón resume las estadísticas descriptivas del estudio de tiempos realizado a la Operativa A, mostrando indicadores de comportamiento, dispersión y variabilidad del tiempo observado en los diferentes períodos analizados y en el consolidado global.

Tabla 9 Estadísticas del Estudio de Tiempos Operativa A: Yoselyn Céspedes Calderón

Estadístico	27/04 Mañana	28/04 Tarde	29/04 Mañana	Global (n=109)
N observaciones	37	36	36	109
Tiempo mínimo	1,07 min	1,07 min	1,13 min	1,07 min
Tiempo máximo	10,23 min	12,73 min	7,17 min	12,73 min
Media TO ($\bar{x}$)	4,07 min	4,54 min	4,73 min	4,45 min
Desviación Estándar (σ)	1,66 min	2,15 min	1,37 min	1,77 min
Coeficiente de Variación (CV)	40,9%	47,2%	29,0%	39,7%
Mediana	3,39 min	4,01 min	4,85 min	4,08 min
Interrupciones registradas	9	8	2	19

Nota: Solís Abarca Montserrat

Se observa un tiempo promedio global de 4,45 minutos, acompañado de variaciones entre jornadas y un nivel moderado de dispersión en los tiempos registrados.

Tabla 10 Clasificación de Interrupciones Operadora A: Yoselyn Céspedes Calderón

Tipo de Interrupción	27/04 Mañana	28/04 Tarde	29/04 Mañana	Total	Impacto en el tiempo
Documentos incompletos	3	2	1	6	Tiempo reducido o extendido según respuesta del intermediario
Conversan entre operadoras	3	3	0	6	Tiempos elevados: 5:14 a 9:05 min por gestión
Llamada Teams (consulta emisión)	2	2	1	5	Tiempos elevados: 6:22 a 12:44 min por gestión
Emisión de Salud (tipo diferente)	1	1	0	2	Tiempo reducido: 1:04 a 1:15 min (proceso más sencillo)

Nota: Solís Abarca Montserrat

Medición de Tiempos Operadora B: Liseth Matthey

Se realizaron 109 observaciones cronometradas a la analista Liseth Matthey (Analista B, 8 meses de experiencia) durante tres sesiones: el 27 de abril de 2026 en turno de tarde, el 28 de abril de 2026 en turno de mañana, y el 29 de abril de 2026 en turno de tarde. La metodología de observación fue idéntica a la aplicada para la operativa A.

Tabla 11 Estadísticas del Estudio de Tiempos Operativa B: Liseth Matthey

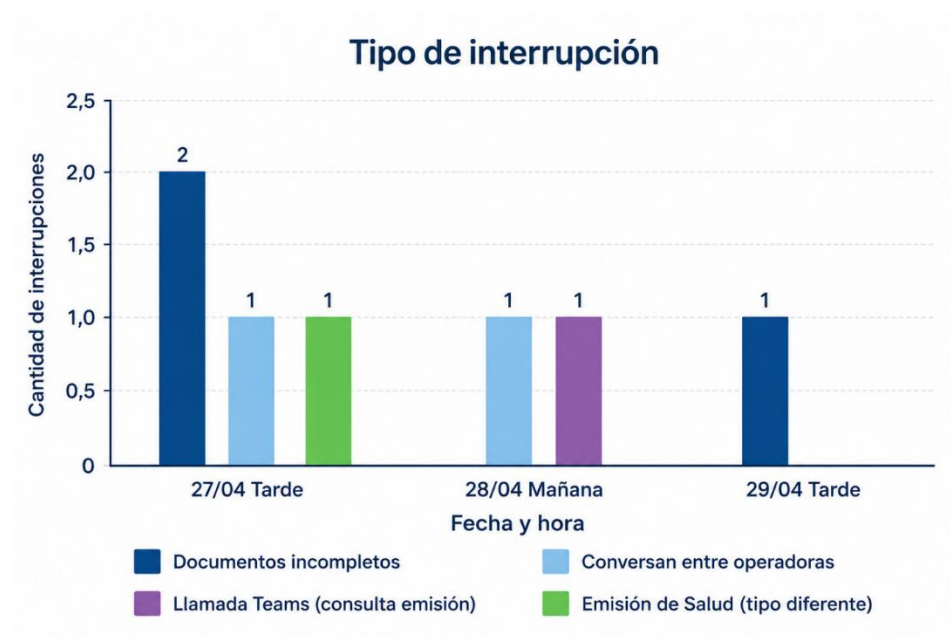
Estadístico	27/04 Tarde	28/04 Mañana	29/04 Tarde	Global (n=109)
N observaciones	36	36	37	109
Tiempo mínimo	2,22 min	2,62 min	1,07 min	1,07min
Tiempo máximo	8,27 min	7,73 min	8,27 min	8,27 min
Media TO ($\bar{x}$)	5,03 min	4,92 min	4,71 min	4,89 min
Desviación Estándar (σ)	1,85 min	1,69 min	1,81 min	1,77 min
Coefficiente de Variación (CV)	36,7%	34,3%	38,4%	36,3%
Mediana	5,68 min	5,03 min	4,50 min	5,05 min
Interrupciones registradas	4	2	1	7

Nota: Solís Abarca Montserrat

Los resultados del estudio de tiempos para la Operativa B, realizado por Liseth Matthey, reflejan un total de 109 observaciones distribuidas en tres sesiones de medición. La media global del tiempo operativo fue de 4,89 minutos, con un tiempo mínimo registrado de 1,07 minutos y un máximo de 8,27 minutos, lo que evidencia una variabilidad considerable en la ejecución de la tarea. Esta

dispersión se confirma con una desviación estándar global de 1,77 minutos y un coeficiente de variación del 36,3%, indicando que los tiempos no son del todo homogéneos entre las observaciones. La mediana global de 5,05 minutos, ligeramente superior a la media, sugiere una leve asimetría hacia valores bajos en la distribución. Asimismo, se registraron un total de 7 interrupciones a lo largo de las tres sesiones, siendo la sesión del 27/04 Tarde la que presentó mayor cantidad con 4 interrupciones, lo cual pudo haber influido en la variabilidad observada en dicho período.

Figura 44 Clasificación de Interrupciones Operativa B: Liseth Matthey



Nota: Solís Abarca Montserrat

Con el propósito de complementar el análisis comparativo entre ambas operativas, se realizó en la evaluación de indicadores clave relacionados con el desempeño, tiempos de ejecución, interrupciones y cumplimiento del SLA en el proceso analizado. Para ello, se consideraron variables derivadas del estudio de tiempos, así como información histórica obtenida del dashboard operativo.

La comparación permite identificar diferencias en productividad, estabilidad del proceso y nivel de cumplimiento, tomando en cuenta factores como la experiencia en el cargo, tiempo estándar, tiempos de espera y porcentaje histórico de cumplimiento del SLA. Asimismo, los resultados

facilitan visualizar oportunidades de mejora y determinar cuál de las operativas presenta mayores desviaciones dentro del proceso actual.

Tabla 12 Comparación Final de Indicadores por Operadora

Indicador	Operativa Yoselyn	Operativa Liseth	Diferencia
Experiencia en el cargo	5 años	8 meses	—
Observaciones del estudio (n)	109	109	—
TO (sin interrupciones)	4:21 min	5:13 min	52 s más rápida A
Factor de Calificación (Fc)	1.09	0.99	A sobre el promedio
Tiempo Normal (TN)	4:44 min	5:09 min	26 s diferencia
Tiempo Estándar (TE)	5:24 min	5:53 min	29 s diferencia
TE vs SLA (30 min)	18.0% del SLA	19.6% del SLA	Ambas cumplen TE
Tiempo histórico (Dashboard)	94.7 min	91.3 min	3.4 min diferencia
Tiempo en cola estimado	~87.8 min (94.2%)	~85.4 min (93.6%)	Ambas >93% espera
Coefficiente Variación estudio de tiempos	39,7%	36,3%	Ambas sobre 30%
Interrupciones registradas	19 observaciones	7 observaciones	A más interrumpida
% Cumplimiento SLA histórico	23.9%	18.6%	Ambas < 30%

Nota: Solís Abarca Montserrat

De acuerdo con los resultados obtenidos, se evidencia que la Operativa A presenta un mejor desempeño en términos de velocidad de ejecución, ya que su tiempo observado, tiempo normal y tiempo estándar son menores en comparación con la Operativa B. Sin embargo, también registra una mayor cantidad de interrupciones durante el estudio, lo que podría afectar la estabilidad y continuidad del proceso.

Por otra parte, ambas operativas superan el 90% en tiempo estimado de permanencia en cola, lo que demuestra que el principal problema del proceso no se encuentra únicamente en la gestión operativa individual, sino también en factores externos asociados a la acumulación de casos y tiempos de espera. Asimismo, el porcentaje histórico de cumplimiento del SLA se mantiene por

debajo del 30% en ambas operaciones cumpliendo con el tiempo pactado con las demás áreas que sería de 30 minutos.

En términos generales, aunque existen diferencias operativas entre ambas analistas, los resultados muestran comportamientos similares respecto al incumplimiento histórico del SLA, permitiendo concluir que la problemática tiene un origen más estructural que individual.

Diagrama de Pareto

Con base en los hallazgos del estudio de tiempos, se elaboró un diagrama de Pareto para identificar y priorizar las principales causas que generan variabilidad e incumplimiento en el proceso. El principio de Pareto establece que el 80% de los problemas se origina en el 20% de las causas.

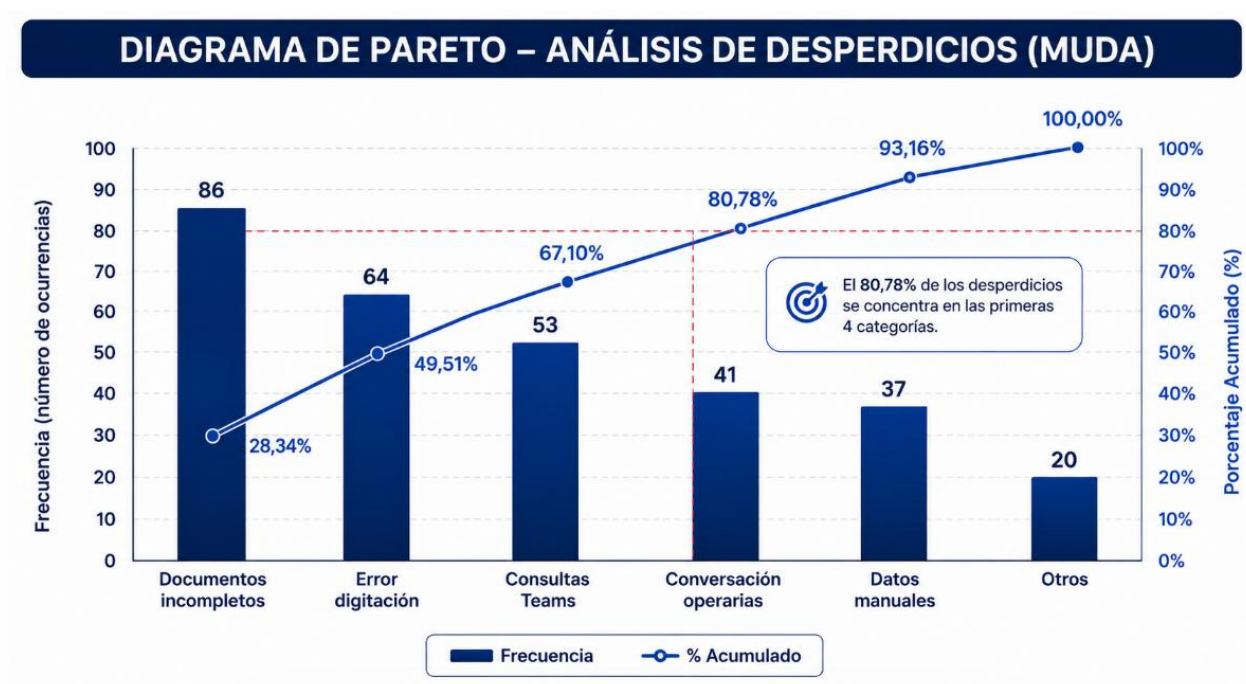
Tabla 13 Frecuencia de Causas de Variabilidad Base del Diagrama de Pareto

Causa de Variabilidad	Frecuencia	% Relativo	% Acumulado
Documentos incompletos	87	28,34%	28,34%
Error digitación	65	21,17%	49,51%
Consultas Teams	54	17,59%	67,10%
Conversación operarias	42	13,68%	80,78%
Datos manuales	38	12,38%	93,16%
Otros	21	6,84%	100,00%
Total	307	100%	—

Nota: Solís Abarca Montserrat

La *Tabla 13* resume las causas de variabilidad identificadas para el análisis de Pareto. Se observa que documentos incompletos, errores de digitación, consultas Teams y conversación entre operarias acumulan el 80,78% de las ocurrencias, constituyéndose como las causas de mayor impacto dentro del proceso. Mientras tanto, datos manuales y otros conforman el porcentaje restante, permitiendo priorizar las acciones de mejora sobre las fuentes principales de variabilidad operativa.

Figura 45 Frecuencia de Causas de Variabilidad Base del Diagrama de Pareto



Nota: Solís Abarca Montserrat

La Figura 45 muestra el análisis de Pareto de los desperdicios identificados en el proceso. Los resultados evidencian que el 80,78% de las incidencias se concentra en cuatro categorías principales (documentos incompletos, error de digitación, consultas Teams y conversación entre operarias), consideradas los pocos vitales o intransigentes. Mientras tanto, datos manuales y otros corresponden a los muchos triviales, con un aporte del 19,22%. Estos hallazgos permiten enfocar las acciones de mejora en las causas de mayor impacto sobre el proceso.

Análisis de las Muda, Mura y Muri

A partir de los resultados del estudio de tiempos y el diagrama de Pareto, se realiza el análisis de las tres grandes categorías de desperdicio de la filosofía Lean Manufacturing.

Muda Identificación de Desperdicios

Tabla 14 Identificación de Muda en el Proceso de Emisión de Pólizas de Vida Individual

Tipo de Muda	Descripción en el Proceso	Evidencia
Sobreproducción	Creación de tickets duplicados por ausencia de verificación previa	Observada durante levantamiento del proceso

Esperas	El analista espera documentos incompletos del intermediario antes de continuar	Causa #1 del Pareto (28.5%); 15 observaciones del estudio de tiempos
Transporte innecesario	La información transita: correo, Excel, Azure, sin flujo digital directo	Proceso AS-IS documentado
Sobre procesamiento	Validación manual de datos ya existentes en formato digital	Diagnóstico del proceso actual
Inventario	Correos acumulados en bandeja generando backlog (~87-88 min de espera)	Brecha TO vs tiempo histórico: 94% del tiempo es espera
Movimientos innecesarios	El operador alterna entre Outlook, Azure y Excel constantemente	Registrado en hojas de toma de tiempos
Reprocesos (Defectos)	Re-digitación de datos incorrectos y corrección de tickets erróneos	319/390 gestiones incumplen SLA (81.8%); causa #2 Pareto

Nota: Solís Abarca Montserrat

La tabla muestra los principales desperdicios (Muda) identificados dentro del proceso, evidenciando actividades sin valor agregado relacionadas con esperas, reprocesos, movimientos innecesarios y gestión manual de información. Los hallazgos reflejan impactos directos en los tiempos de gestión, generación de backlog e incumplimiento del SLA, sustentando la necesidad de implementar mejoras enfocadas en la reducción de desperdicios y optimización del flujo operativo.

Mura Análisis de la Irregularidad

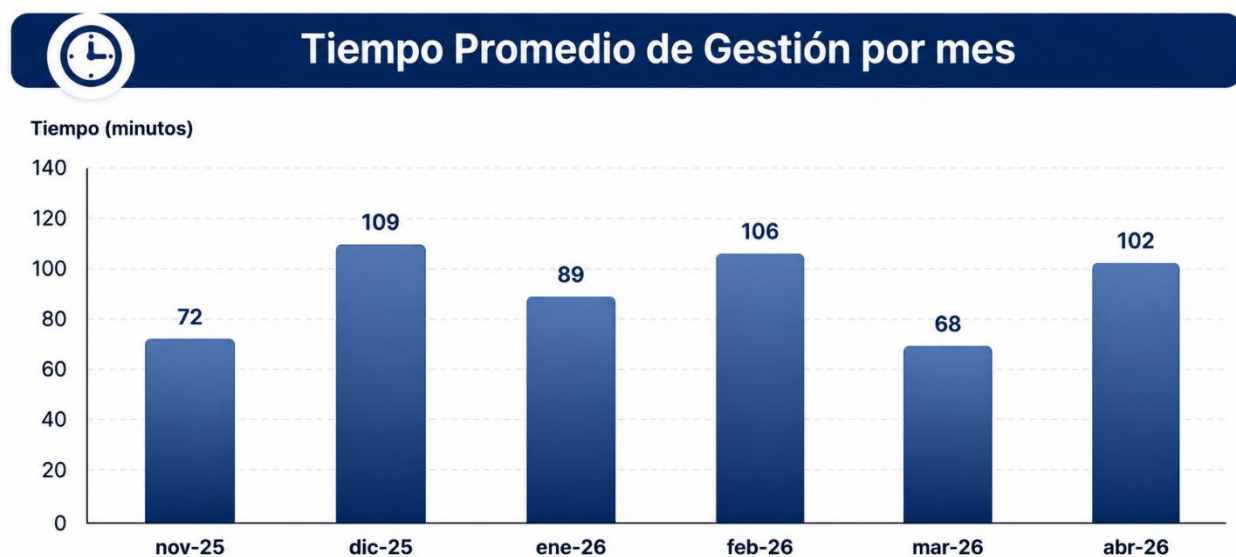
La Mura se refiere a la irregularidad en el flujo del proceso. Los datos históricos del Dashboard Azure confirman una variabilidad crítica: el Coeficiente de Variación histórico supera el 120%, lo que indica que la desviación estándar supera a la media del proceso, haciendo impredecible cada gestión.

Tabla 15 Estadísticas de Variabilidad (Mura) Datos Históricos por Operadora

Indicador Estadístico	Operador A Yoselyn (n=234)	Operador B Liseth (n=177)	Proceso General (n=411)
Tiempo Mínimo	2 min	1 min	1 min
Tiempo Máximo	1,263 min	618 min	1,263 min
Media (μ)	91.3 min	87.5 min	89.7 min
Mediana	64.5 min	76.0 min	70.0 min
Desviación Estándar (σ)	129.1 min	83.3 min	111.6 min
Coefficiente de Variación (CV)	141.4%	95.2%	124.4%
Rango Inter cuartil (IQR)	83.5 min	76.0 min	80.0 min

Nota: Solís Abarca Montserrat

Los resultados estadísticos muestran que el proceso presenta una media general de 89.7 minutos; sin embargo, la diferencia entre la media y la mediana, así como el coeficiente de variación superior al 100%, evidencian una distribución heterogénea de los tiempos operativos. De igual forma, el rango Inter cuartil de 80 minutos refleja dispersión significativa en el 50% central de los datos, confirmando la existencia de variabilidad en el desempeño del proceso.

Figura 46 Tiempo Promedio de Gestión por mes

Nota: Solís Abarca Montserrat

La gráfica evidencia variaciones mensuales en el tiempo promedio de gestión, con picos en diciembre 2025 y febrero 2026, y el menor desempeño registrado en marzo 2026.

Muri Análisis de la Sobrecarga

Como parte del diagnóstico del proceso, se efectuó un análisis de Muri para identificar condiciones de sobrecarga operativa presentes en las actividades diarias. Los hallazgos evidencian afectaciones relacionadas con el volumen de trabajo, reprocesos y carga cognitiva de la persona

Tabla 16 Identificación de Muri Sobrecarga en el Proceso

Tipo de Muri	Descripción	Consecuencia Identificada
Sobrecarga cognitiva	Procesamiento simultáneo de múltiples correos y formatos sin apoyo automatizado	Incremento de errores de digitación; causa #2 del Pareto
Sobrecarga de volumen	100 tickets/día supera la capacidad del proceso manual; genera 87 min de espera por gestión	Backlog crónico y SLA del 18.2%
Estrés por reprocesos	Ciclos repetitivos de correos devueltos sobrecargan la jornada laboral	Fatiga operativa e incremento de la variabilidad
Carga tecnológica inadecuada	Uso de Outlook, Azure y Excel sin integración genera interrupciones constantes	Causa #3 del Pareto; tiempos de ciclo extendidos

Nota: Solís Abarca Montserrat

La Tabla 16 muestra las principales fuentes de Muri o sobrecargas identificadas en el proceso. Los resultados evidencian cargas operativas asociadas al procesamiento manual, alto volumen de trabajo, reprocesos y limitaciones tecnológicas, generando consecuencias como errores de digitación, backlog, incumplimiento del SLA y aumento de la variabilidad operativa. Lo anterior confirma la existencia de factores que exceden la capacidad del proceso y sustentan la necesidad de implementar acciones de mejora.

Pérdidas o Costos del Problema Presentado

Con base en los hallazgos del estudio de tiempos, el diagrama de Pareto y el análisis Muda-Mura-Muri, se cuantifican las pérdidas y costos que genera el proceso actual.

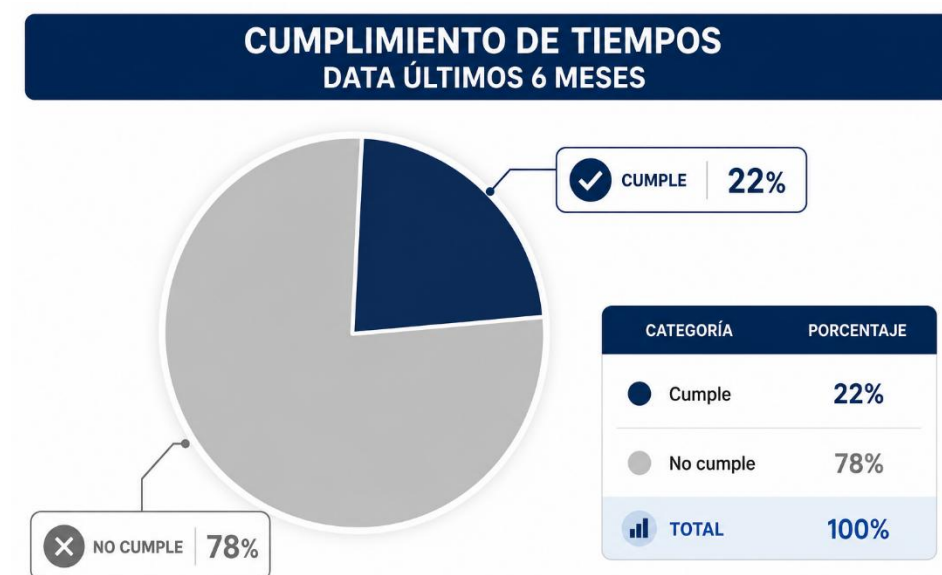
Tabla 17 Resumen de Cumplimiento SLA Últimos 6 Meses (Nov 2025 – Abr 2026)

Mes	Total	Cumple	% Cumplimiento	No Cumple	% Incumplimiento
nov-25	45	8	17,78%	37	82,22%
dic-25	71	9	12,68%	62	87,32%
ene-26	62	11	17,74%	51	82,26%
feb-26	62	10	16,13%	52	83,87%
mar-26	58	15	25,86%	43	74,14%
abr-26	92	18	19,57%	74	80,43%
Total	390	71	18,21%	319	81,79%

Nota: Solís Abarca Montserrat

La *Tabla 17* muestra el comportamiento del cumplimiento del SLA durante los últimos seis meses analizados. Del total de 390 gestiones, solo el 18,21% cumplió con los tiempos establecidos, mientras que el 81,79% presentó incumplimiento. Los resultados reflejan una tendencia persistente de bajo cumplimiento a lo largo del período, evidenciando oportunidades de mejora en la gestión del proceso y en el control de los tiempos operativos.

Figura 47 Cumplimiento del SLA por mes último 6 meses Nov 2025-abril 2026



Nota: Solís Abarca Montserrat

El gráfico de pastel muestra la distribución porcentual del cumplimiento de tiempos en los últimos seis meses. Se observa que el 78% de las gestiones presentan incumplimiento respecto al tiempo establecido, mientras que solamente un 22% logra cumplir con el indicador definido. Este

comportamiento evidencia una baja adherencia a los tiempos esperados y sustenta la necesidad de analizar las causas raíz del proceso para definir oportunidades de mejora y reducción de la variabilidad operativa.

Tabla 18 Cuantificación de Costos y Pérdidas del Proceso Manual

Tipo de Pérdida	Descripción	Impacto Estimado
Tiempo improductivo	Cada gestión incompleta genera un reproceso promedio de 45 min adicionales	~14,355 min en el período (319 reprocesos × 45 min)
Horas-hombre desperdiciadas	Tiempo invertido en correcciones, re-digitación y reenvíos manuales	~239 horas en los 6 meses analizados
Tiempo en cola (backlog)	94% del tiempo histórico corresponde a espera, no a ejecución del proceso	~87 min de espera promedio por gestión vs 5:24 min de ejecución
Riesgo de errores en pólizas	La digitación manual incrementa la probabilidad de error en datos críticos	Posibles rechazos de pólizas y penalizaciones regulatorias
Insatisfacción del intermediario	Tiempos de respuesta impredecibles afectan la experiencia del canal	Riesgo de pérdida de cartera y reputación organizacional

Nota: Solís Abarca Montserrat

Los resultados expuestos en la Tabla 18 evidencian que el proceso manual de creación de tickets genera pérdidas operativas cuantificables en tiempo, recursos y calidad, las cuales impactan directamente la eficiencia del servicio y la percepción del intermediario. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de una solución de automatización que elimine las causas raíz identificadas.

Análisis De Las Causas

Con el propósito de identificar las causas que originan las ineficiencias detectadas en el proceso actual de creación de tickets a partir de correos electrónicos en ASSA Compañía de Seguros, se desarrolló un análisis estructurado de causas utilizando herramientas propias de la Ingeniería Industrial y la mejora continua. Este análisis se fundamenta en los hallazgos obtenidos durante la etapa diagnóstica, particularmente en la alta variabilidad de los tiempos de procesamiento, la dependencia de actividades manuales, los errores operativos y la ausencia de mecanismos de estandarización del proceso.

Con el fin de profundizar en la comprensión del problema y determinar las causas con mayor impacto dentro del proceso, se emplearon herramientas complementarias de análisis como el AMFE (Análisis Modal de Fallos y Efectos), el Diagrama Causa-Efecto o de Ishikawa y la metodología de los 5 Porqués. La aplicación conjunta de estas herramientas permite identificar riesgos operativos, analizar factores causales asociados al desempeño del proceso y establecer una base objetiva para la formulación de propuestas de mejora orientadas a la automatización, estandarización y optimización operativa.

AMFE: Análisis Modal de Fallos y Efectos

Con el propósito de identificar los riesgos presentes en el proceso actual de recepción, análisis y creación manual de tickets a partir de correos electrónicos, se aplicó la herramienta AMFE (Análisis Modal de Fallos y Efectos), utilizada en Ingeniería Industrial para evaluar posibles fallos operativos, sus causas y el impacto que generan dentro del proceso.

La aplicación del AMFE permitió analizar cada una de las etapas involucradas en la gestión de solicitudes recibidas por correo electrónico dentro de ASSA Compañía de Seguros, identificando actividades críticas relacionadas con:

- Lectura y clasificación de correos,
- Extracción manual de información,
- Creación de tickets,
- Asignación de prioridades,
- Seguimiento del proceso.

Para cada modo de fallo identificado se evaluaron tres criterios fundamentales:

Severidad (S): impacto que ocasiona el fallo en el proceso o en el cliente.

Ocurrencia (O): frecuencia con la que puede presentarse el fallo.

Detección (D): capacidad actual del proceso para detectar el fallo antes de generar afectación.

Cada criterio fue valorado en una escala de 1 a 10, donde los valores más altos representan mayor criticidad.

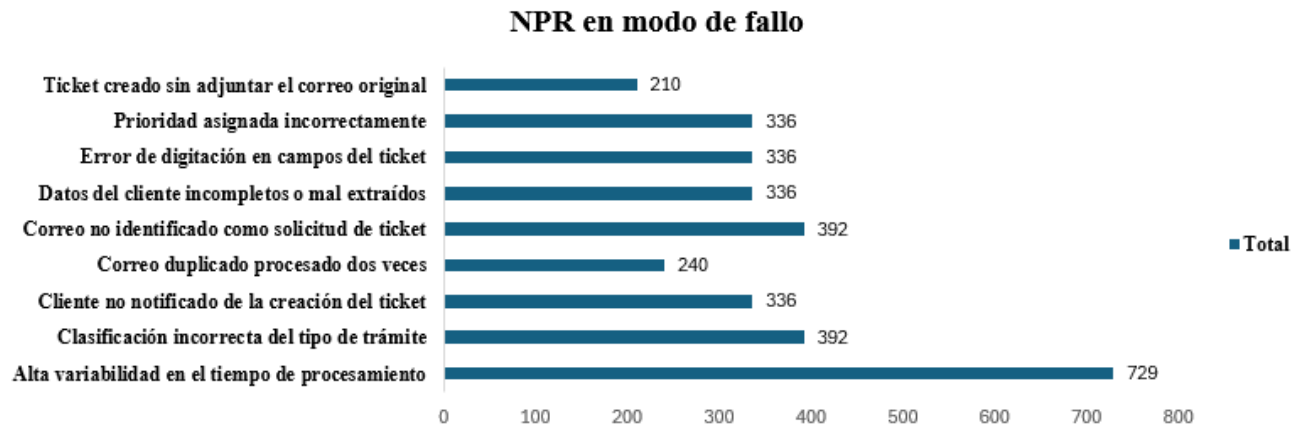
El Número de Prioridad de Riesgo (NPR) fue calculado mediante la siguiente fórmula:

Ingreso manual de datos al sistema	Error de digitación en campos del ticket	Información incorrecta en el registro; retraso en atención	6	Proceso 100% manual; alta carga de trabajo; fatiga operacional	8	Revisión visual por la misma operadora	7	336	Automatizar llenado de campos con datos extraídos del correo
Tiempo de creación del ticket	Alta variabilidad en el tiempo de procesamiento (Coeficiente Variabilidad=141.5%)	Incumplimiento de SLA; insatisfacción del cliente	9	Diferencias de habilidad entre operadoras; complejidad variable del correo	9	Ninguno; no existe tiempo estándar definido	9	729	Estandarizar proceso mediante automatización; definir SLA por tipo de solicitud
Asignación de prioridad	Prioridad asignada incorrectamente	Solicitudes urgentes no atendidas a tiempo	8	Criterios de prioridad no estandarizados entre operadoras	6	Supervisión esporádica	7	336	Implementar matriz de priorización automática según tipo y cliente
Seguimiento y cierre del proceso									
Notificación al cliente	Cliente no notificado de la creación del ticket	Percepción de falta de atención; reclamos al call center	7	Paso manual omitido por carga de trabajo	6	Ninguno automatizado	8	336	Automatizar notificación por correo al momento de crear el ticket
Registro de trazabilidad	Ticket creado sin adjuntar el correo original	Falta de evidencia; dificultad para auditorías	6	Paso omitido por carga operativa	5	Revisión en auditorías periódicas	7	210	Vincular automáticamente el correo fuente al ticket generado

Nota: Solís Abarca Montserrat

La aplicación del AMFE permitió analizar de forma sistemática las posibles fallas del proceso, sus causas y efectos operativos. Se identificaron oportunidades de mejora relacionadas con actividades manuales, ausencia de criterios estandarizados y falta de automatización, factores que incrementan el riesgo operativo y afectan la eficiencia del proceso. Las acciones propuestas se orientan principalmente a la automatización, estandarización y fortalecimiento de los controles de validación.

Figura 48 Gráfico NPR AMFE



Nota: Solís Abarca Montserrat

En la Figura 48 el modo de fallo con mayor NPR es 729 con alta variabilidad en el tiempo de procesamiento, seguidamente de clasificación incorrecta del tipo de trámite así también correo no identificado como solicitud de ticket con 392 de NPR.

Diagrama Causa-Efecto o de Ishikawa

Para identificar las principales causas asociadas a la alta variabilidad en los tiempos de creación de tickets, se aplicó la herramienta de análisis causa-efecto conocida como diagrama de Ishikawa, ampliamente utilizada en Ingeniería Industrial para el análisis de problemas operativos y de calidad.

El análisis se desarrolló considerando la metodología de las 6M, clasificando las posibles causas dentro de las categorías de:

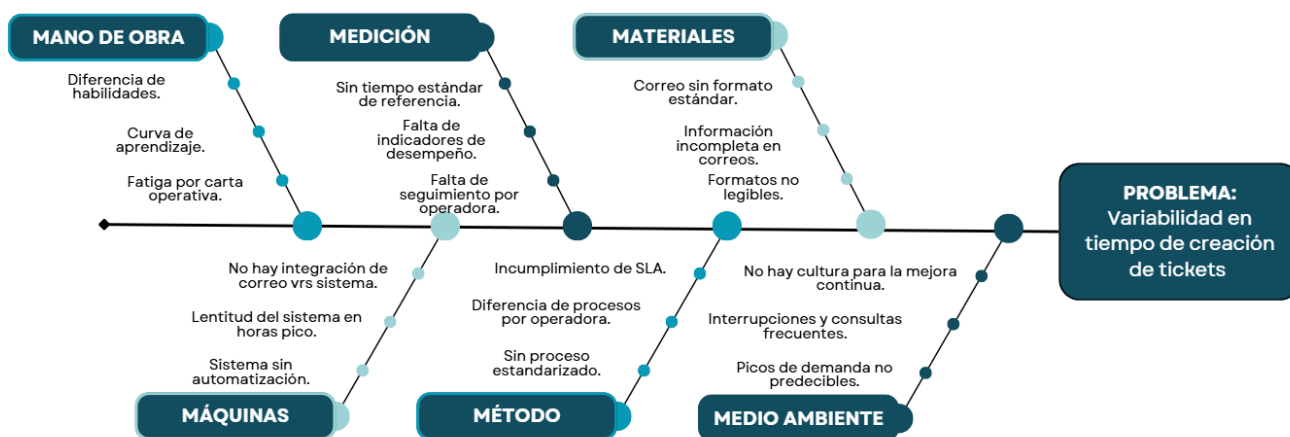
- Método.
- Mano de obra.
- Medición.
- Máquina.
- Materiales.
- Medio ambiente.

A partir de la información recopilada durante el diagnóstico del proceso, se identificaron factores críticos relacionados con la ausencia de estandarización, la dependencia de actividades manuales, la falta de automatización, la variabilidad en la gestión operativa y la inexistencia de indicadores formales de desempeño.

Asimismo, el análisis evidenció que la variabilidad en los tiempos de procesamiento no responde a una única causa específica, sino a la interacción de múltiples factores operativos que afectan directamente la eficiencia del proceso, el cumplimiento de los SLA y la experiencia del cliente.

En la Figura 49 se presenta el diagrama de Ishikawa elaborado para el proceso actual de creación de tickets a partir de correos electrónicos.

Figura 49 Diagrama de Ishikawa elaborado para el proceso actual de creación de tickets a partir de correos electrónicos.



Nota: Solís Abarca Montserrat

El diagrama de Ishikawa revela que la variabilidad en el tiempo de creación de tickets responde a causas multifactoriales. Las principales categorías identificadas son la falta de estandarización en el método, las diferencias de habilidades entre operadoras, las limitaciones tecnológicas del sistema y las interrupciones del medio ambiente laboral. En conjunto, estos factores evidencian la necesidad de intervenciones tanto a nivel de proceso como de herramientas y capacitación del personal.

Las 5 porqué

Con el objetivo de profundizar en las causas que generan la alta variabilidad en los tiempos de creación de tickets, se aplicó la técnica de los 5 Porqués, herramienta utilizada en Ingeniería Industrial y Lean Manufacturing para identificar la causa raíz de un problema a través de preguntas sucesivas orientadas al análisis lógico del proceso.

Esta metodología permitió analizar de forma más específica los factores detectados previamente en el diagrama de Ishikawa y en el análisis AMFE, profundizando en las causas asociadas a la dependencia de actividades manuales, ausencia de automatización, falta de estandarización y variabilidad operativa.

La aplicación de los 5 Porqués facilitó identificar no solo las causas visibles del problema, sino también aquellos factores estructurales relacionados con deficiencias en el diseño del proceso, ausencia de controles y limitaciones tecnológicas que impactan directamente la eficiencia operativa y el cumplimiento de los tiempos de atención.

A continuación, se presenta la Figura 50, el análisis de los 5 Porqués aplicado al problema principal identificado en el proceso de creación de tickets a partir de correos electrónicos.

Figura 50 Análisis de los 5 Porqués en la variabilidad de tiempos



Nota: Solís Abarca Montserrat

La herramienta de los 5 Porqués fue aplicada para identificar la causa raíz de la variabilidad en el tiempo de creación de tickets a partir de correos electrónicos. Esta metodología permite profundizar en un problema mediante preguntas sucesivas de “¿Por qué?”, facilitando la identificación de factores subyacentes y apoyando la definición de oportunidades de mejora dentro del proceso.

CAPÍTULO V PROPUESTA

Una vez analizada la situación actual del proceso de creación de gestiones de emisión de pólizas de vida individual en ASSA Compañía de Seguros, así como identificadas las principales consecuencias y causas asociadas a la variabilidad del tiempo del proceso, resulta necesario desarrollar una propuesta orientada al mejoramiento de la eficiencia operativa mediante la automatización de actividades críticas.

Propuesta

El presente capítulo tiene como propósito diseñar una propuesta de automatización enfocada en optimizar el proceso de creación de tickets a partir de correos electrónicos enviados por intermediarios de seguros, mediante la integración entre la herramienta Outlook y la plataforma Microsoft Azure. La propuesta busca reducir la intervención manual, minimizar errores operativos, mejorar la trazabilidad de la información y disminuir la variabilidad en los tiempos de ejecución del proceso.

Asimismo, se describen los componentes tecnológicos, operativos y funcionales necesarios para la implementación del modelo propuesto, detallando el flujo automatizado del proceso, las reglas de validación, los mecanismos de asignación y los controles asociados al seguimiento del desempeño operativo.

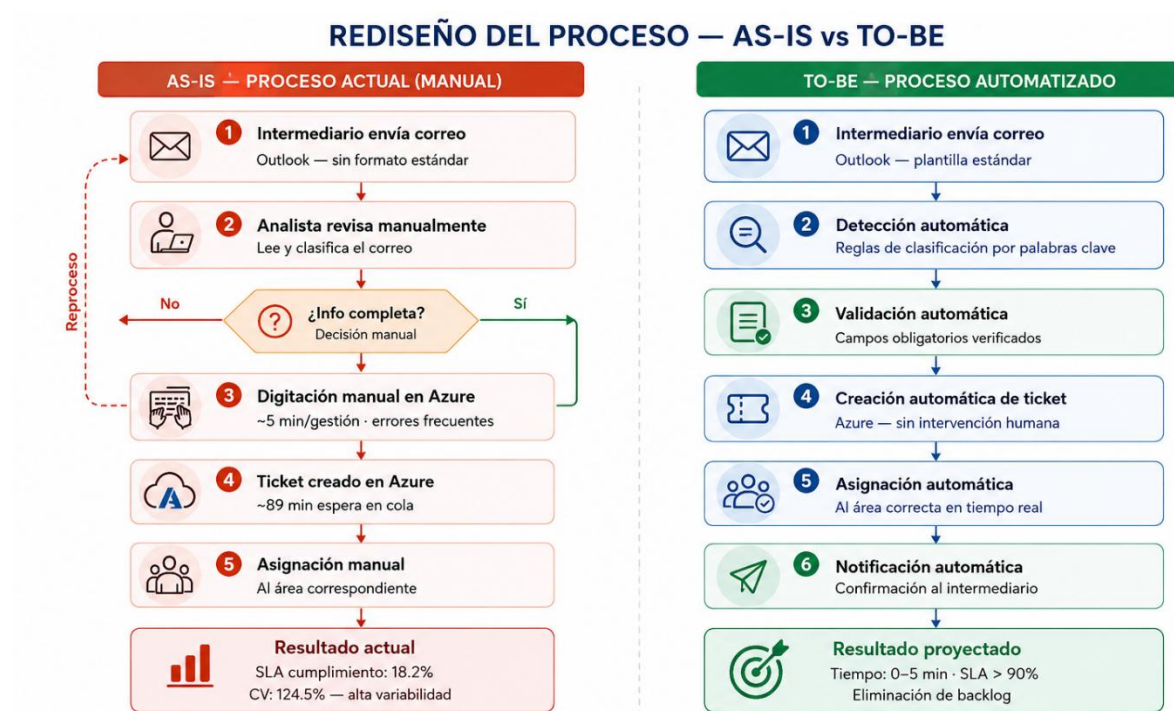
De igual forma, se presentan los elementos relacionados con el control de implementación y el análisis económico de la propuesta, con el fin de evaluar su viabilidad, impacto esperado y aporte al fortalecimiento de la transformación digital dentro de ASSA Compañía de Seguros. La propuesta pretende no solo optimizar el proceso estudiado, sino también generar una base metodológica que pueda servir de referencia para futuras iniciativas de automatización dentro de la organización.

Rediseño as is / to be

Con base en el análisis de la situación actual del proceso de creación de gestiones de emisión de pólizas, se desarrolla un rediseño orientado a la automatización del flujo operativo mediante la integración entre Outlook y Microsoft Azure. El objetivo de esta propuesta consiste en disminuir la variabilidad en los tiempos de ejecución, reducir actividades manuales, fortalecer la trazabilidad de la información y mejorar la eficiencia operativa del proceso.

La Figura 51 presenta una comparación entre el modelo actual (AS-IS) y el modelo propuesto (TO-BE), permitiendo visualizar las principales diferencias en la ejecución de actividades, el nivel de intervención humana y los resultados esperados con la implementación del diseño automatizado.

Figura 51 Rediseño del proceso AS-IS vs TO-BE



Nota: Solís Abarca Montserrat

La Figura 51 anterior muestra el contraste entre el proceso actual manual y la propuesta de proceso automatizado para la creación de gestiones de emisión de pólizas en ASSA Compañía de Seguros.

En el modelo AS-IS, el flujo depende significativamente de actividades manuales, iniciando con la recepción de correos sin formato estandarizado y continuando con la revisión, clasificación y digitación manual de la información por parte del analista. Asimismo, la validación de datos se realiza mediante criterio humano, generando reprocesos, errores frecuentes y tiempos de espera asociados a la creación y asignación de tickets dentro de Azure. Como resultado, el proceso presenta alta variabilidad operativa, un nivel de cumplimiento de SLA limitado y acumulación de casos pendientes.

Por otra parte, el modelo TO-BE incorpora mecanismos de automatización basados en reglas de clasificación, validaciones automáticas y generación inmediata de tickets sin intervención humana

directa. La integración entre Outlook y Azure permite estandarizar la recepción de solicitudes, verificar campos obligatorios, asignar automáticamente los casos al área correspondiente y emitir notificaciones en tiempo real al intermediario.

Los resultados proyectados evidencian una mejora significativa en el desempeño operativo, reflejada en la reducción del tiempo de creación de gestiones de aproximadamente 94 minutos a un rango estimado de 0 a 5 minutos, un incremento sustancial en el cumplimiento del SLA, la disminución de reprocesos y el fortalecimiento de la calidad y consistencia de la información gestionada.

Con el propósito de evaluar el impacto esperado de la propuesta de automatización, resulta necesario comparar los principales indicadores operativos del proceso actual (AS-IS) con los resultados proyectados del modelo propuesto (TO-BE). Este análisis permite cuantificar las mejoras asociadas a la integración entre Outlook y Microsoft Azure, evidenciando los cambios esperados en términos de tiempo de gestión, estabilidad operativa, nivel de servicio y reducción de actividades manuales.

La Tabla 20 presenta un comparativo de los indicadores clave de desempeño, permitiendo visualizar de forma consolidada las diferencias entre el proceso manual vigente y el diseño automatizado planteado.

Tabla 20 Comparativo de indicadores clave del proceso AS-IS vs TO-BE

Indicador	AS-IS – Proceso actual	TO-BE – Proceso automatizado
Tiempo promedio gestión	89.7 min	0–5 min
Cumplimiento SLA (30 min)	18.2%	>90% proyectado
Coefficiente de variación	124.5%	≈5% (flujo estable)
Backlog / tiempo en cola	87 min (94%)	Eliminado
Intervención humana	100% manual	Solo excepciones
Errores de digitación	Alta frecuencia	Eliminados

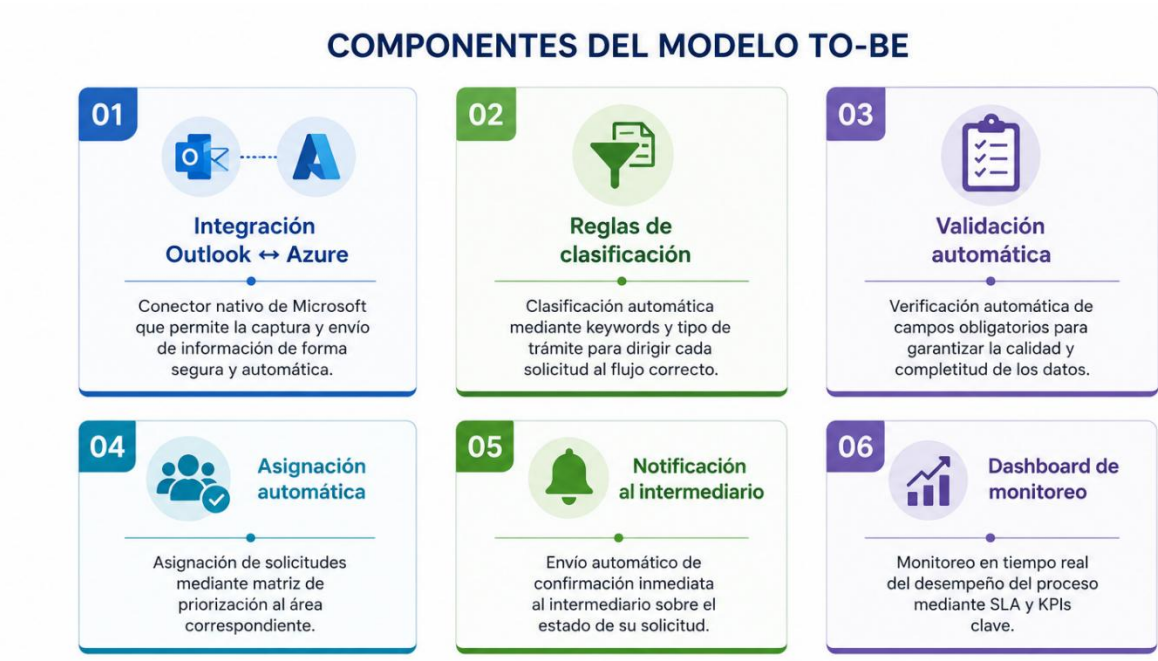
Nota: Solís Abarca Montserrat

La Tabla 20 evidencia el impacto proyectado de la propuesta de automatización sobre los principales indicadores operativos del proceso de creación de gestiones de emisión de pólizas.

Con el propósito de materializar el rediseño del proceso propuesto (TO-BE), resulta necesario definir los componentes funcionales y tecnológicos que permitirán la automatización del flujo de creación de gestiones dentro del proceso de emisión de pólizas en ASSA Compañía de Seguros.

Estos componentes conforman la arquitectura operativa del modelo propuesto, estableciendo las reglas, validaciones, mecanismos de integración y herramientas de seguimiento requeridas para garantizar un proceso eficiente, estandarizado y controlado.

Figura 52 Componentes del Modelo TO-BE



Nota: Solís Abarca Montserrat

La Figura 52 anterior muestra los componentes que conforman el modelo TO-BE propuesto para la automatización del proceso. La solución integra Outlook y Microsoft Azure para permitir la recepción y procesamiento automático de solicitudes, incorporando reglas de clasificación, validaciones automáticas, asignación inteligente y notificaciones inmediatas al intermediario.

Matriz De Selección De Alternativas

Como parte de la fase de mejora, se implementa una matriz de selección de alternativas con el fin de priorizar las propuestas de solución según criterios técnicos, operativos y económicos, permitiendo identificar la alternativa con mayor potencial para optimizar el proceso de creación de tickets.

Tabla 21 Calificación por criterio (0–100)

Con el propósito de seleccionar la alternativa tecnológica más adecuada para la automatización del proceso de creación de tickets a partir de correos electrónicos, se elaboró una matriz de evaluación

basada en criterios relevantes para la organización. Cada criterio fue ponderado según su nivel de importancia, permitiendo comparar objetivamente las opciones tecnológicas analizadas: Azure, UiPath/RPA y Python.

Criterios	Porcentaje	Azure	Uipath/RPA	Python
Costo	30%	80	90	100
Facilidad de uso	25%	100	80	75
Requerimientos técnicos	20%	100	80	90
Instalación	15%	100	80	100
Integración con sistemas existentes	10%	90	100	90

Nota: Solís Abarca Montserrat

De acuerdo con la evaluación realizada, se identifican diferencias significativas entre las alternativas tecnológicas según los criterios definidos. La ponderación aplicada permite priorizar la solución con mayor equilibrio entre viabilidad técnica, costo, facilidad de implementación e integración con los sistemas existentes, proporcionando una base objetiva para la toma de decisiones dentro de la propuesta de automatización del proceso.

Los resultados evidencian que Azure obtiene la puntuación total más alta (93,0), posicionándose como la alternativa con mejor desempeño global según los criterios establecidos. En segundo lugar, se ubica Python con 90,8 puntos, destacando principalmente por su ventaja en costos y capacidad técnica, mientras que UiPath/RPA alcanza 85,0 puntos. La evaluación realizada permite sustentar objetivamente la selección de la solución tecnológica más conveniente para la propuesta de automatización del proceso de creación de tickets.

Tabla 22 Resultados ponderados

Criterios	Porcentaje	Azure	Uipath/RPA	Python
Costo	30%	24,0	27,0	30,0
Facilidad de uso	25%	25,0	20,0	18,8
Requerimientos técnicos	20%	20,0	16,0	18,0
Instalación	15%	15,0	12,0	15,0
Integración con sistemas existentes	10%	9,0	10,0	9,0
Total	100%	93,0	85,0	90,8

Nota: Solís Abarca Montserrat

De acuerdo con los resultados obtenidos, Azure presenta el mayor puntaje ponderado, evidenciando un equilibrio favorable entre facilidad de uso, requerimientos técnicos e implementación. Estos hallazgos proporcionan una base técnica y objetiva para respaldar la selección de la herramienta dentro de la propuesta de mejora del proceso.

Indicadores de Cumplimiento

Los indicadores de cumplimiento permiten medir el grado en que el proyecto de implementación avanza conforme a los objetivos, plazos y entregables establecidos en el cronograma. A continuación, se presenta la matriz de indicadores de cumplimiento para la implementación de la propuesta de automatización.

Tabla 23 Indicadores de Cumplimiento del Proyecto de Automatización

Nº	Indicador	Fórmula de cálculo	Meta	Frecuencia	Responsable
1	% Avance del cronograma	$(\text{Tareas completadas} / \text{Total tareas}) \times 100$	$\geq 90\%$	Semanal	Gerente de Calidad
2	Cumplimiento de hitos	$(\text{Hitos cumplidos en fecha} / \text{Total hitos}) \times 100$	100%	Por hito	Analista de Procesos
3	Variación del plazo (SPI)	Valor Ganado / Valor Planificado ($\text{SPI} \geq 1$)	$\text{SPI} \geq 1.0$	Quincenal	Gerente de Calidad
4	% Tareas entregadas a tiempo	$(\text{Tareas a tiempo} / \text{Total tareas}) \times 100$	$\geq 85\%$	Semanal	Coordinador TI
5	Tasa de cumplimiento SLA post-implementación	$(\text{Tickets} \leq 5 \text{ min} / \text{Total tickets}) \times 100$	$\geq 90\%$	Mensual	Analista de Procesos
6	Reducción del tiempo de ciclo	$((\text{Tiempo AS-IS} - \text{Tiempo TO-BE}) / \text{Tiempo AS-IS}) \times 100$	$\geq 94\%$	Mensual	Analista de Procesos
7	% Entregables aprobados	$(\text{Entregables aprobados} / \text{Entregables planeados}) \times 100$	100%	Por fase	Gerencia / Analista

Nota: Solís Abarca Montserrat

Los indicadores de cumplimiento serán revisados en reuniones semanales de seguimiento con el encargado de calidad. En caso de detectarse un índice de desempeño del cronograma (SPI) inferior a 0.9 durante dos semanas consecutivas, se activará un plan de aceleración que contemple la reasignación de recursos o ajuste del alcance de las actividades afectadas, garantizando así la entrega del sistema dentro del plazo establecido.

Indicadores de Calidad

Los indicadores de calidad evalúan el grado en que los resultados del sistema automatizado cumplen con los estándares funcionales, técnicos y operativos definidos para el proceso de creación de tickets. Estos indicadores se alinean con los objetivos de la propuesta de mejora, específicamente en lo referente a la reducción de errores, la estabilidad del proceso y la satisfacción de los usuarios internos y externos. La siguiente tabla presenta los indicadores de calidad establecidos para el sistema propuesto.

Tabla 24 Indicadores de Calidad del Sistema de Automatización Outlook / Azure

Nº	Indicador de Calidad	Descripción	Fórmula / Métrica	Meta	Frecuencia
1	Tasa de error de digitación	Mide la reducción de errores manuales en los tickets creados	$(\text{Tickets con error} / \text{Total tickets}) \times 100$	$< 2\%$	Mensual
2	Exactitud de clasificación automática	Porcentaje de correos clasificados correctamente por el sistema Azure	$(\text{Clasificaciones correctas} / \text{Total correos}) \times 100$	$\geq 98\%$	Mensual
3	Tasa de tickets duplicados	Proporción de tickets generados de forma duplicada	$(\text{Tickets duplicados} / \text{Total tickets}) \times 100$	$< 1\%$	Mensual
4	Compleitud de campos del ticket	Todos los campos obligatorios se llenan automáticamente	$(\text{Campos completos} / \text{Campos requeridos}) \times 100$	100%	Mensual
5	Satisfacción del usuario interno	Nivel de satisfacción de las operadoras con el nuevo proceso	Encuesta NPS / escala Likert 1-5	$\geq 4.0 / 5$	Trimestral
6	Tasa de notificaciones automáticas exitosas	Correos de confirmación enviados exitosamente al intermediario	$(\text{Notif. Enviadas} / \text{Tickets creados}) \times 100$	$\geq 99\%$	Mensual
7	Coefficiente de variación del proceso	Estabilidad del tiempo de ciclo del proceso automatizado	$\sigma / \mu \times 100$ ($CV \leq 10\%$)	$CV \leq 10\%$	Mensual
8	Tasa de incidentes post-implementación	Número de fallas o errores del sistema por mes	Conteo de incidentes críticos	$\leq 2/\text{mes}$	Mensual

Nota: Solís Abarca Montserrat

El seguimiento de los indicadores de calidad se realizará mensualmente durante los primeros seis meses posteriores a la implementación. Los resultados serán presentados en el dashboard de Azure configurado para el monitoreo del proceso, permitiendo la detección oportuna de desviaciones y la activación de acciones correctivas. Se establece que un indicador por debajo de su meta durante dos períodos consecutivos requerirá la elaboración de un plan de mejora específico.

Indicadores de Riesgo

La gestión de riesgos constituye un componente indispensable en la planificación de proyectos de transformación digital. Para el presente proyecto, se identificaron los principales riesgos asociados a la implementación del sistema de automatización, evaluando su probabilidad de ocurrencia e impacto sobre los objetivos del proyecto mediante el cálculo del Número de Prioridad de Riesgo (NPR), herramienta empleada previamente en el análisis AMFE del proceso actual. Los riesgos se clasifican según su nivel de criticidad, estableciéndose planes de mitigación específicos para cada uno de ellos.

Tabla 25 Matriz de Indicadores de Riesgo del Proyecto de Automatización

Nº	Riesgo Identificado	Categoría	Probabilidad	Impacto	NPR	Plan de Mitigación	Responsable
1	Retraso en importación de equipos o licencias Azure	Tiempo / Logística	Media	Alto	12	Gestionar solicitudes con ≥ 4 semanas de anticipación; proveedor alternativo identificado	Gerencia TI
2	Resistencia al cambio del personal operativo	RR.HH. / Humano	Alta	Medio	12	Plan de capacitación gradual; talleres participativos; acompañamiento durante curva de aprendizaje	Analista de Procesos
3	Incompatibilidad técnica entre Outlook y Azure	Tecnológico	Baja	Alto	8	Pruebas de integración en entorno piloto previas al despliegue en producción	Equipo TI
4	Pérdida o corrupción de datos durante la migración	Tecnológico / Datos	Baja	Muy Alto	10	Respaldo completo previo a la migración	Equipo TI
5	Incumplimiento del cronograma por recursos limitados	Planificación	Media	Alto	12	Buffer de tiempo del 15% en fases críticas; revisión semanal de avance mediante Gantt	Gerente de Calidad
6	Fallas en la conectividad o disponibilidad de Azure	Infraestructura	Baja	Alto	8	Acuerdo de nivel de servicio (SLA) con Microsoft Azure; plan de contingencia manual temporal	Equipo TI
7	Clasificación errónea de correos por el sistema	Calidad / Funcional	Media	Medio	9	Revisión periódica de reglas de clasificación; mecanismo de retroalimentación de excepciones	Analista / TI
8	Costo mayor al presupuesto proyectado	Económico	Baja	Alto	8	Control presupuestal mensual	Gerente de Calidad
9	Baja adopción del sistema por parte de operadoras	RR.HH. / Usabilidad	Media	Alto	12	Piloto con período de transición paralelo; retroalimentación continua; ajustes de usabilidad	Analista de Procesos

10	Manejo incorrecto de información confidencial de clientes	Legal / Cumplimiento	Baja	Muy Alto	10	Definición de perfiles, roles y permisos en Azure bajo criterios de seguridad y cumplimiento legal	Gerencia / Legal
----	---	----------------------	------	----------	----	--	------------------

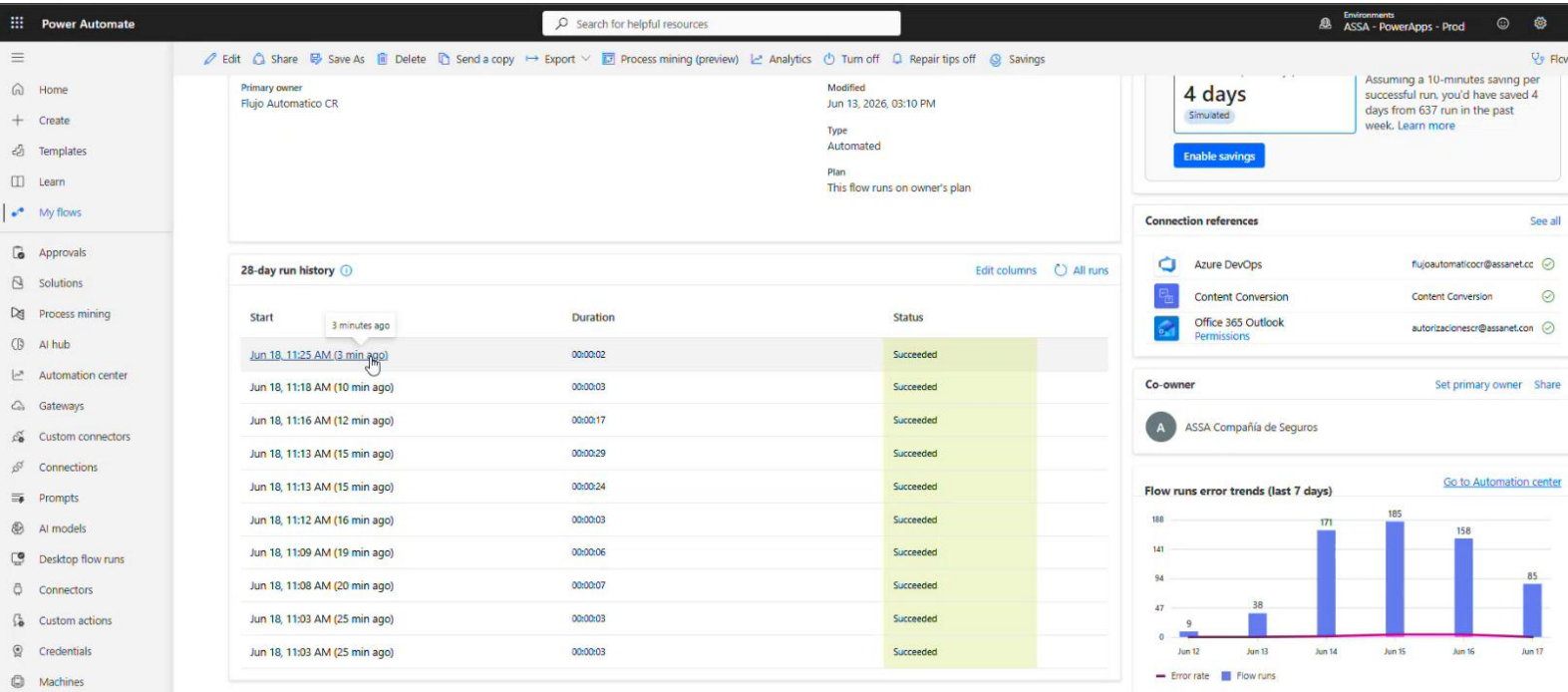
Nota: Solís Abarca Montserrat

Los riesgos identificados con NPR igual o superior a 12 se consideran de prioridad alta y requieren atención inmediata durante la fase correspondiente. En particular, los riesgos relacionados con la resistencia al cambio del personal, el incumplimiento del cronograma y la baja adopción del sistema por parte de las operadoras representan los principales focos de atención gerencial, dado su impacto directo sobre los resultados esperados de la automatización. Para todos los riesgos identificados, se establecerá un registro formal en el sistema de gestión del proyecto, con revisión quincenal de su estado y efectividad de las medidas implementadas.

Imágenes de iniciación de la automatización

En este apartado en la Figura 53 corresponde a la página principal del flujo en Power Automate, donde se gestiona y monitorea la ejecución del proceso automatizado. Se observa el historial de las últimas ejecuciones, todas con estado "Succeeded" (exitosas), las conexiones activas con Azure DevOps, Content Conversion y Office 365 Outlook, y un indicador de ahorro estimado de tiempo generado por la automatización.

Figura 53 Inicio Flujo Power Automate



Nota: Solís Abarca Montserrat

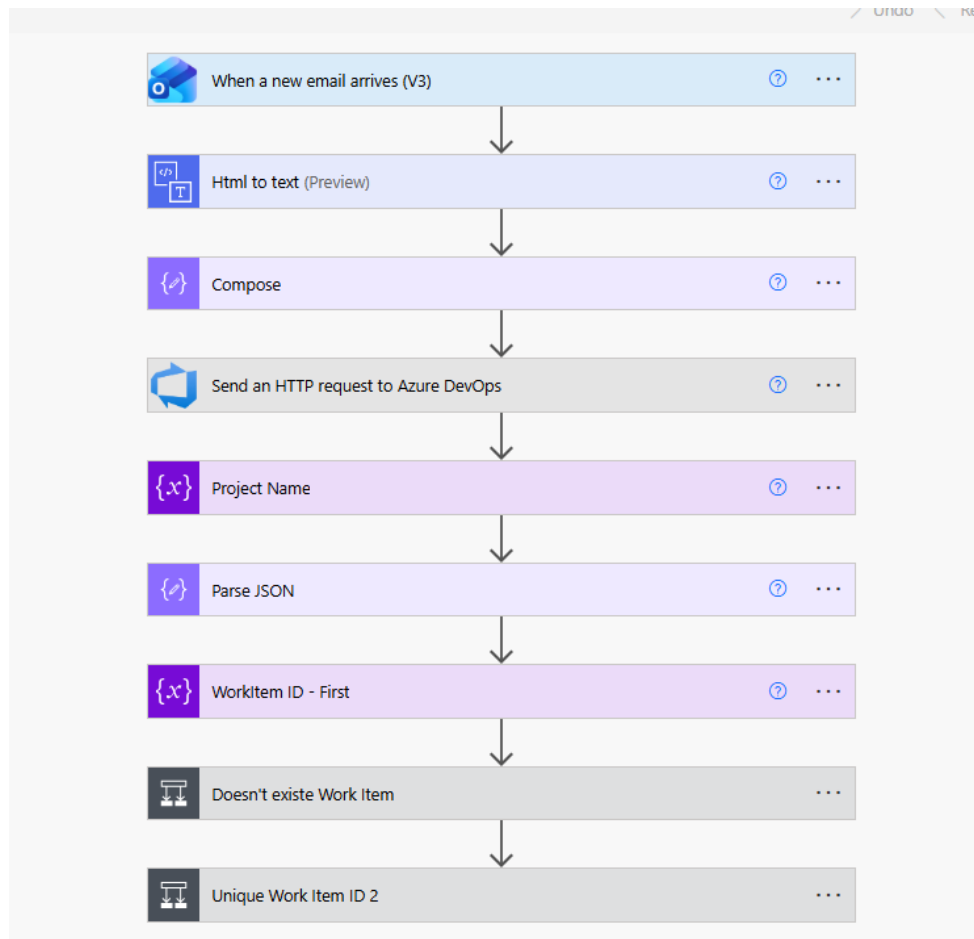
Como se evidencia en la Figura 53, el flujo automatizado se encuentra en operación continua dentro del ambiente productivo de ASSA Compañía de Seguros, validando así la viabilidad técnica de la solución propuesta en el Capítulo IV. El alto porcentaje de ejecuciones exitosas y los bajos tiempos de procesamiento (segundos, en contraste con los minutos que tomaba el proceso manual) confirman que la automatización cumple con el objetivo de reducir el tiempo de reprocesamiento y mejorar el cumplimiento del SLA establecido para la gestión de pólizas de vida individual

Como se observa en la Figura 54, el flujo inicia con el desencadenador "When a new email arrives (V3)", el cual detecta la llegada de un nuevo correo electrónico a la bandeja de Office 365 Outlook configurada para la gestión de pólizas de vida individual. Posteriormente, la acción "Html to text (Preview)" convierte el contenido del correo de formato HTML a texto plano, facilitando su procesamiento.

Seguidamente, la acción "Compose" permite estructurar la información extraída antes de enviarla mediante la acción "Send an HTTP request to Azure DevOps", la cual realiza la conexión con la API de Azure DevOps para la creación del ticket correspondiente. Las acciones "Project Name", "Parse JSON" y "WorkItem ID - First" se encargan de identificar el proyecto destino, interpretar la respuesta JSON recibida y obtener el identificador único del work ítem generado.

Finalmente, las acciones "Doesn't exist Work Item" y "Unique Work Item ID 2" validan que no exista duplicidad en la creación del ticket, garantizando que cada correo procesado genere un único registro en Azure DevOps. Esta secuencia automatizada reemplaza el proceso manual de revisión y creación de tickets, reduciendo significativamente el tiempo de procesamiento y el margen de error humano.

Figura 54 Desencadenadores de flujo

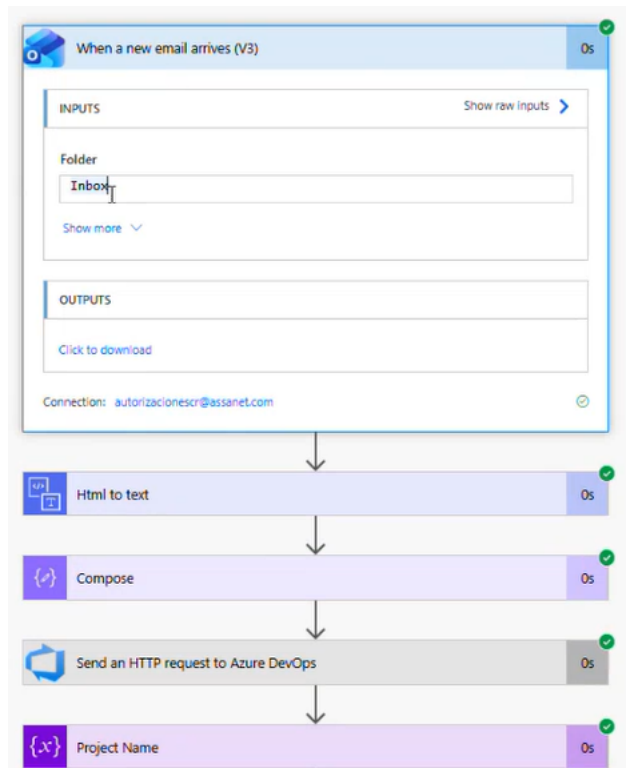


Nota: Solís Abarca Montserrat

La Figura 54 resume visualmente el flujo de trabajo automatizado, desde la recepción del correo hasta la creación del ticket en Azure DevOps, evidenciando la integración funcional entre Outlook y Azure DevOps propuesta en este proyecto.

El flujo inicia con el disparador "When a new email arrives (V3)", el cual monitorea continuamente la bandeja de entrada de la cuenta de correo corporativa en Microsoft Outlook; este paso constituye el punto de entrada de toda la automatización, ya que detecta en tiempo real la llegada de nuevos mensajes y activa los pasos subsecuentes del proceso.

Figura 55 Bandeja de entrada del correo

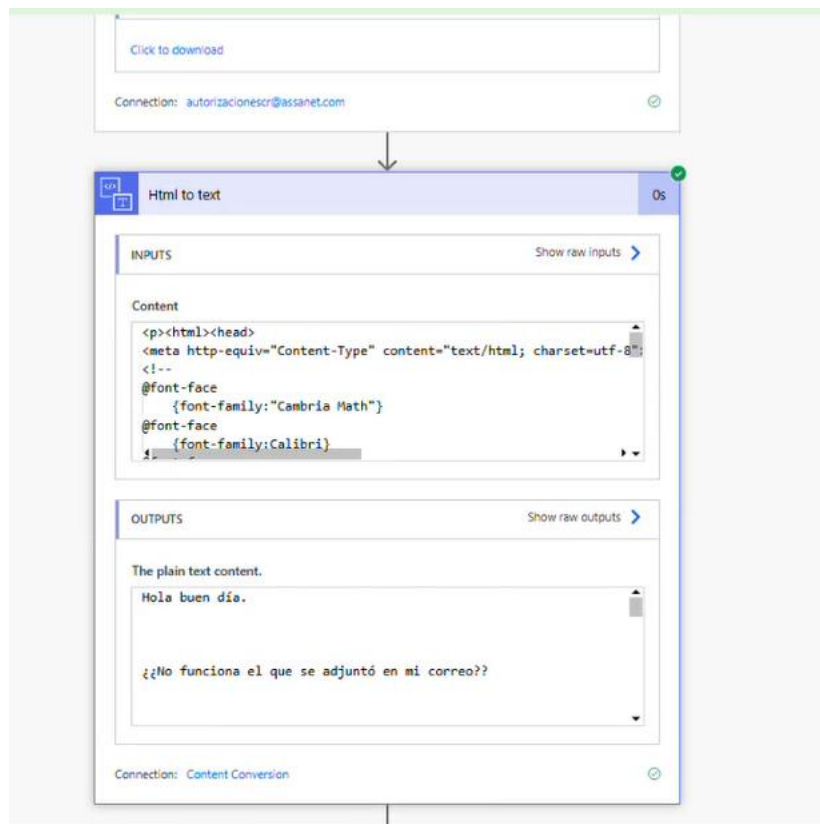


Nota: Solís Abarca Montserrat

El panel lateral de contenido dinámico se encuentra desplegado, lo que permite vincular información del correo entrante con los pasos posteriores del flujo. A partir del disparador inicial, la automatización continúa ejecutando una serie de acciones encadenadas que culminan en la creación del ticket correspondiente en Azure DevOps.

La Figura 56 muestra el detalle del paso Html to text, encargado de convertir el cuerpo del correo electrónico de formato HTML a texto plano. Esta conversión es necesaria debido a que los correos recibidos contienen etiquetas de formato HTML que deben ser eliminadas para permitir el procesamiento correcto de la información en los pasos siguientes del flujo.

Figura 56 Convertidor de correo a texto

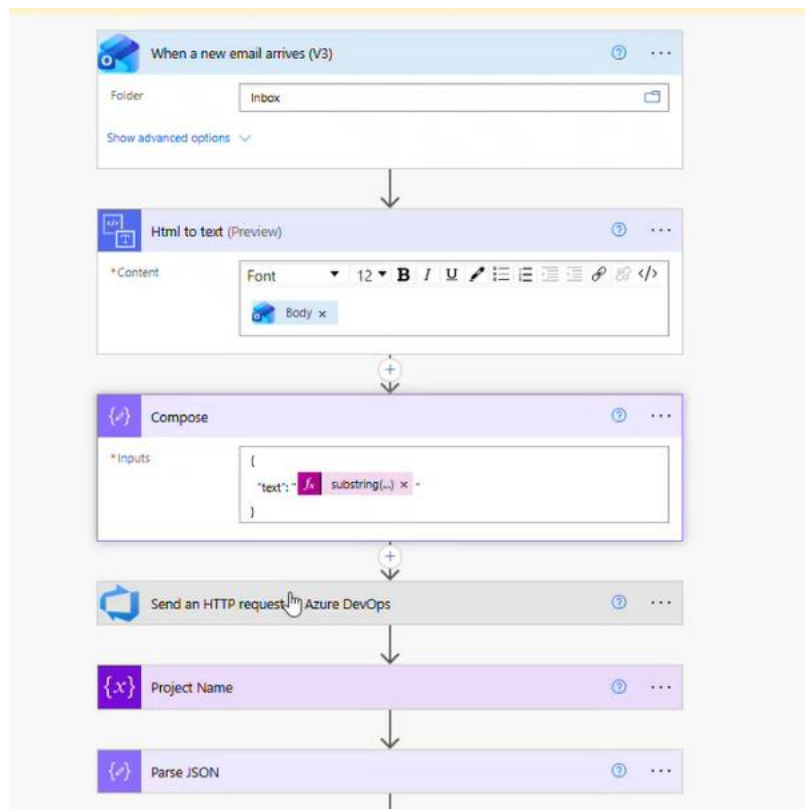


Nota: Solís Abarca Montserrat

Como se aprecia en la figura, la sección de entradas (Inputs) recibe el contenido HTML original del correo, mientras que la sección de salidas (Outputs) muestra el texto plano resultante, listo para ser utilizado en las etapas posteriores de la automatización.

La Figura 57 ilustra la configuración del paso Compose, el cual toma el texto plano obtenido en el paso anterior y lo estructura en un formato comprimido mediante una función de subcadena (substring). Este procesamiento es necesario para extraer únicamente la información relevante del cuerpo del correo y organizarla de manera que pueda ser enviada correctamente hacia Azure DevOps en el paso siguiente.

Figura 57 Conversión de correo formato comprimido

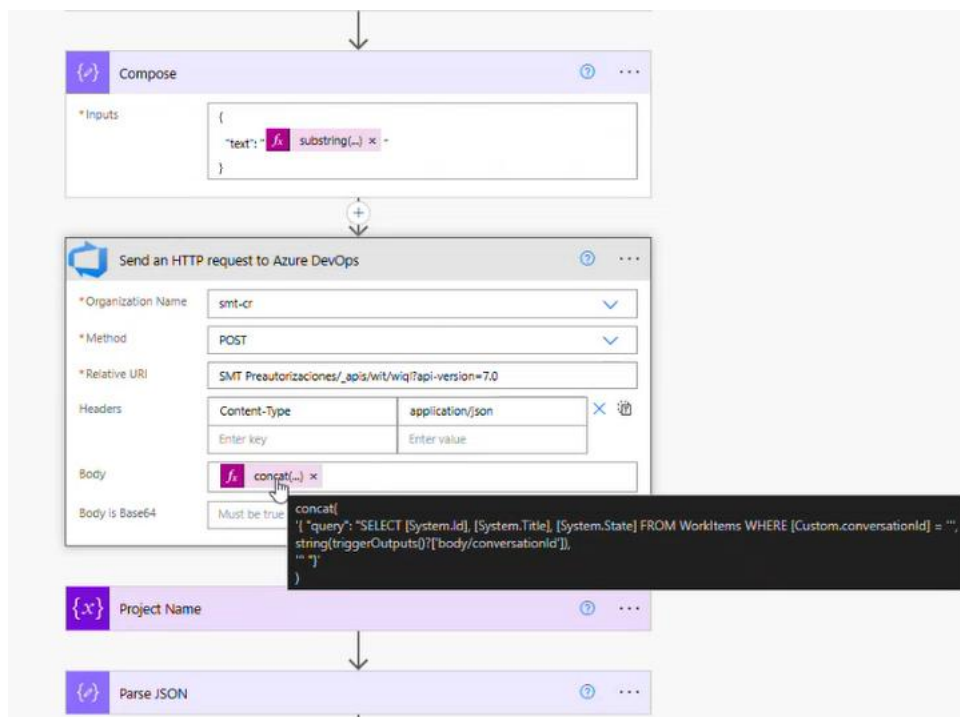


Nota: Solís Abarca Montserrat

Una vez estructurada la información, el flujo continúa con el paso Send an-HTTP request to Azure DevOps, a través del cual los datos extraídos del correo son enviados para completar los campos correspondientes en el trabajo (work ítem) que se crea dentro de la plataforma.

La Figura 58 muestra la configuración del paso Send an-HTTP request to Azure DevOps, donde se ejecuta una consulta tipo SQL hacia la plataforma para verificar si ya existe un ticket asociado al correo entrante. La consulta utiliza el campo conversationId del correo como identificador único de búsqueda, lo que permite determinar si el mensaje forma parte de una conversación previamente registrada o si corresponde a una solicitud nueva que requiere la creación de un ticket.

Figura 58 Verificador de correos duplicados

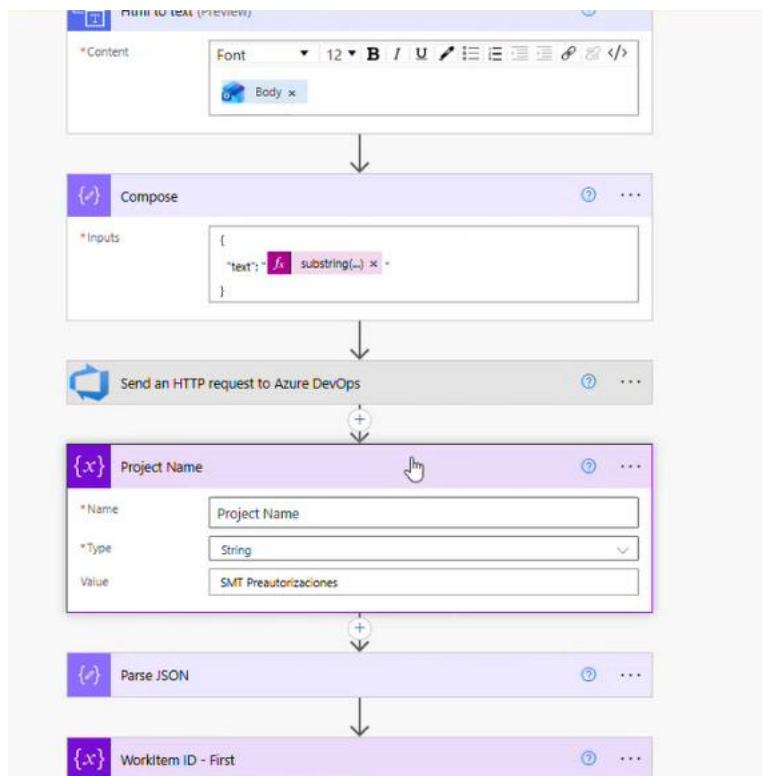


Nota: Solís Abarca Montserrat

La solicitud se configura con el método POST hacia la organización smt-cr en Azure DevOps, utilizando la API de consulta de ítems de trabajo (wit/wiql). El cuerpo de la solicitud contiene una expresión concat que construye dinámicamente la consulta, recuperando los campos Id, Title y State de los work ítems cuyo conversationId coincida con el del correo recibido.

La Figura 59 presenta la configuración del paso Project Name, en el cual se define una variable de tipo texto que almacena el nombre del proyecto de Azure DevOps al que pertenecen los tickets generados por la automatización. Este valor se establece de forma fija y es utilizado en los pasos siguientes para dirigir correctamente la creación del work ítem dentro del proyecto correspondiente.

Figura 59 Asignador de Proyecto

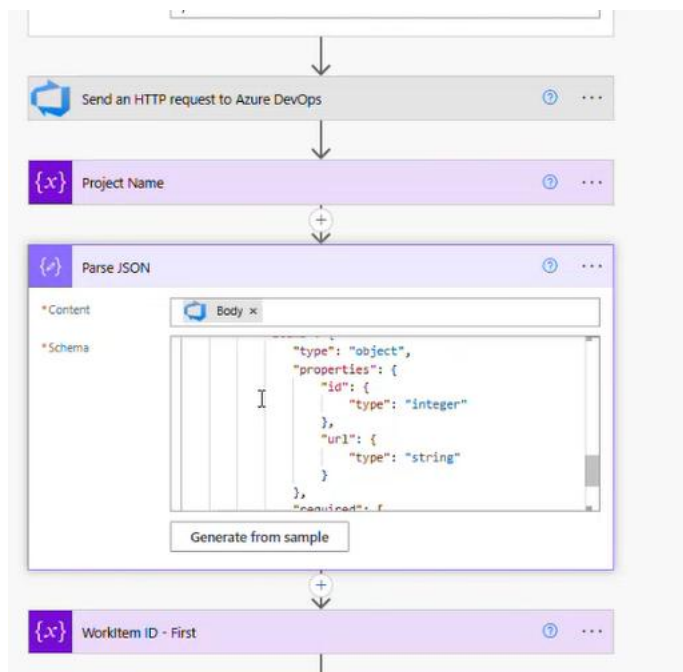


Nota: Solís Abarca Montserrat

Como se aprecia en la figura, la variable queda configurada con el valor SMT Preautorizaciones, que corresponde al proyecto específico dentro de Azure DevOps donde se registran los tickets de emisión de pólizas de vida individual. A continuación, el flujo continúa con los pasos Parse JSON y WorkItem ID - First, encargados de procesar la respuesta obtenida de la consulta realizada en el paso anterior.

La Figura 60 muestra la configuración del paso Parse JSON, el cual se encarga de interpretar la respuesta obtenida de Azure DevOps tras la consulta ejecutada en el paso anterior. Mediante un esquema predefinido, este paso decodifica la estructura de datos recibida e identifica los campos relevantes como el identificador (id) y la URL del work ítem, dejando esta información disponible para ser utilizada en los pasos siguientes del flujo.

Figura 60 Interpretación de respuesta de Azure

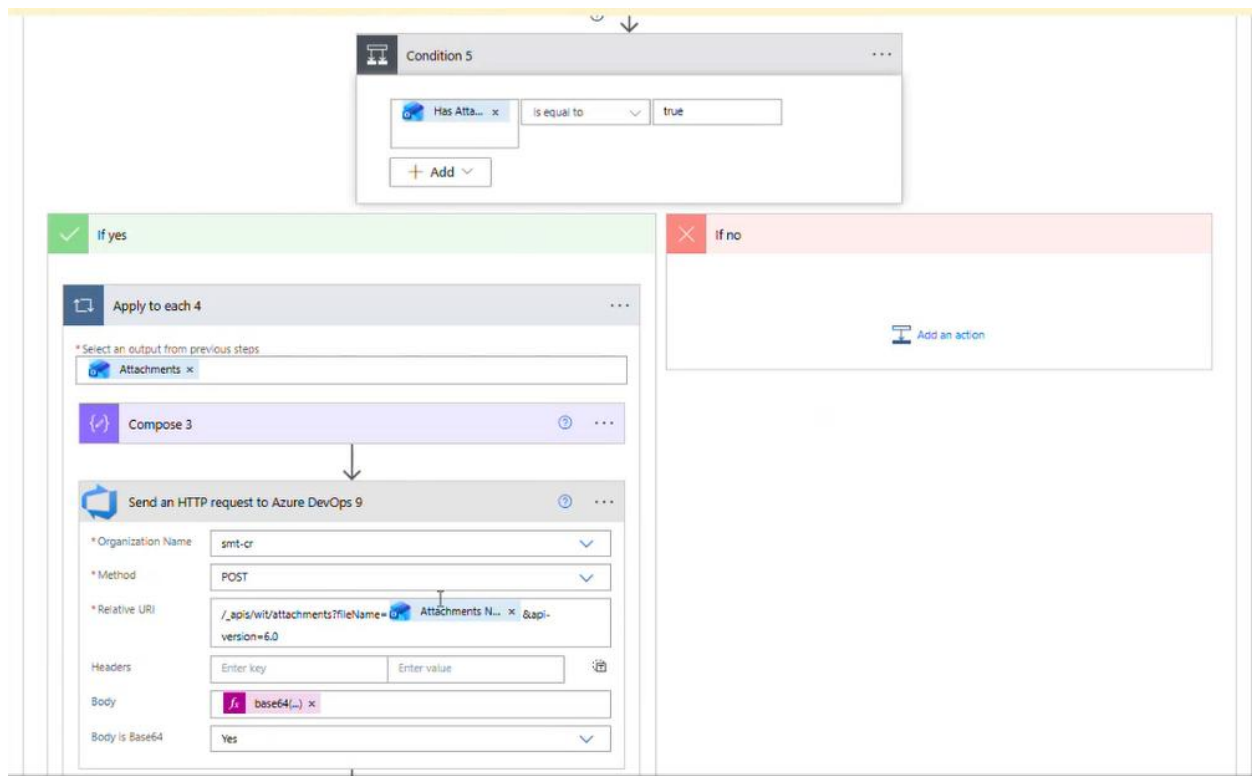


Nota: Solís Abarca Montserrat

El esquema configurado define los tipos de datos esperados en la respuesta, lo que permite al flujo reconocer y extraer correctamente cada campo. Una vez procesada la respuesta, el paso WorkItem ID - First recupera el identificador del ticket encontrado, con el fin de determinar si se debe actualizar un registro existente o proceder con la creación de uno nuevo.

La Figura 61 presenta la lógica condicional del flujo, representada por el paso Doesn't existe Work Item, el cual evalúa si la consulta realizada a Azure DevOps retornó algún resultado. La condición verifica si la longitud de la respuesta es igual a cero, es decir, si no existe ningún ticket previamente registrado con el conversationId del correo entrante.

Figura 61 Segmentación de flujo

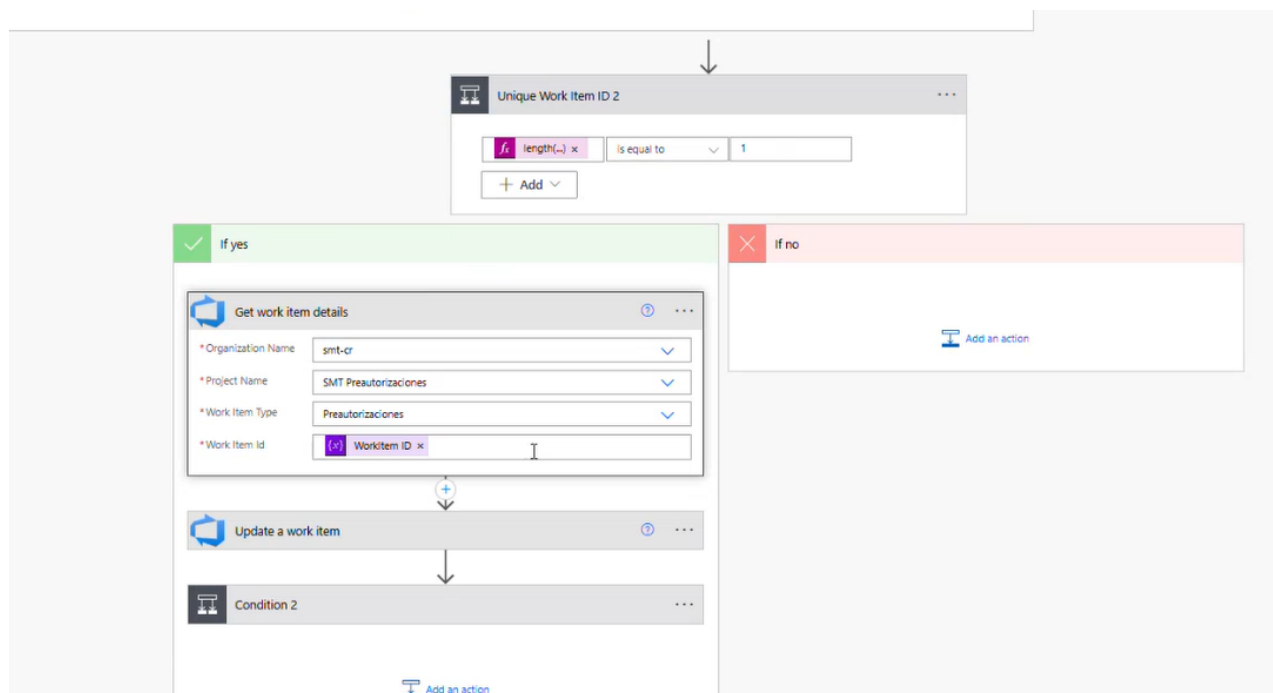


Nota: Solís Abarca Montserrat

El flujo se divide en dos ramas según el resultado de la condición. En la rama If yes, correspondiente a cuando no existe un ticket previo, se ejecuta un bloque Scope que agrupa las acciones necesarias para crear el nuevo work ítem en Azure DevOps y cargar los documentos adjuntos asociados al correo. En la rama If no, cuando ya existe un ticket registrado para esa conversación, el flujo finaliza sin ejecutar ninguna acción adicional, evitando así la duplicación de registros.

La Figura 62 muestra una segunda condición denominada Unique Work Item ID 2, la cual verifica que la consulta retornó exactamente un resultado, es decir, que existe un único ticket asociado al conversationId del correo. En la rama If yes, el flujo procede a obtener los detalles del work ítem existente mediante el paso Get work ítem details, utilizando el identificador recuperado previamente para localizar el registro dentro del proyecto SMT Preautorizaciones en Azure DevOps.

Figura 62 Identificador correspondiente de información



Nota: Solís Abarca Montserrat

Una vez obtenidos los detalles del ticket, el paso Update a work ítem realiza la actualización del registro con la información del correo entrante. Seguidamente, el flujo evalúa una tercera condición (Condition 2) que verifica el estado actual del work ítem; si el ticket se encuentra en estado finalizado, el sistema interpreta que se trata de una solicitud nueva y procede a crear un work ítem adicional, dado que el correo podría corresponder a un trámite diferente al ya registrado. En la rama If no, cuando el ticket sigue activo, no se ejecuta ninguna acción adicional.

Control De La Implementación

El Control de la Implementación constituye un componente esencial de la propuesta de automatización del proceso de creación de tickets en ASSA Compañía de Seguros. Esta sección establece los mecanismos de planificación, seguimiento y evaluación que permiten garantizar que la integración entre Microsoft Outlook y Microsoft Azure se ejecute conforme a los objetivos, plazos y estándares de calidad definidos. Para ello, se desarrollan los siguientes instrumentos de control: el cronograma de implementación mediante Diagrama de Gantt, la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT), los indicadores de cumplimiento, los indicadores de calidad y los indicadores de riesgo.

Diagrama de Gantt

El cronograma de implementación presenta de forma visual y estructurada las fases, actividades, duraciones y responsables del proyecto de automatización, abarcando un período total de 26 semanas (aproximadamente 6 meses y medio). Para su elaboración se consideraron los siguientes factores críticos que afectan la planificación del proyecto:

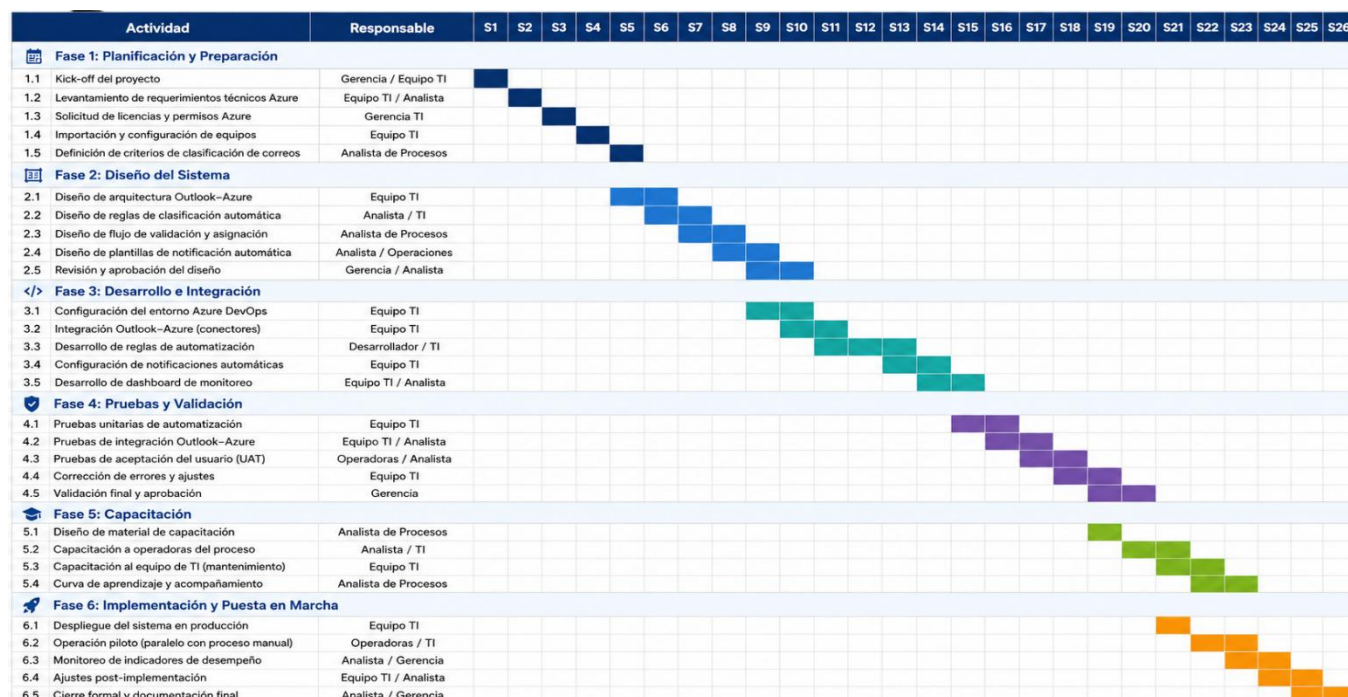
Tiempos de instalación de equipos: configuración e instalación del hardware y entornos de software necesarios para la operación del sistema Azure, que pueden involucrar tiempos de entrega y configuración.

Capacitaciones: período de formación para las operadoras del proceso y el equipo de TI, incluyendo el tiempo requerido para superar la curva de aprendizaje y lograr una adopción efectiva del sistema.

Importación de equipo: gestión de adquisición de licencias Microsoft Azure, conectores y demás herramientas tecnológicas requeridas para la implementación, considerando los tiempos administrativos y de aprobación.

Curva de aprendizaje: período de adaptación del personal operativo al nuevo sistema automatizado, durante el cual se realizará una operación paralela con el proceso manual para garantizar la continuidad del servicio y minimizar riesgos operativos.

Figura 63 Cronograma de Implementación Diagrama de Gantt (26 semanas)



Nota: Solís Abarca Montserrat

El cronograma se estructura en seis fases secuenciales. La Fase 1 (semanas 1–4) abarca la planificación y preparación del proyecto. La Fase 2 (semanas 5–8) corresponde al diseño del sistema de integración Outlook–Azure. La Fase 3 (semanas 9–13) contempla el desarrollo e integración técnica. La Fase 4 (semanas 14–18) comprende las pruebas y validación del sistema. La Fase 5 (semanas 18–21) incluye la capacitación del personal, considerando la curva de aprendizaje. Finalmente, la Fase 6 (semanas 22–26) corresponde a la implementación definitiva, monitoreo y cierre formal del proyecto.

Evidencias de la Integración en Microsoft Azure

Como parte de la fase de diseño del sistema, se incorporan a continuación las evidencias visuales correspondientes a la configuración e integración de los componentes de Microsoft Azure. Estas capturas de pantalla demuestran de manera objetiva el avance en la implementación técnica de la solución propuesta, mostrando la estructura del flujo automatizado, la configuración de conectores y el funcionamiento del sistema de gestión de tickets.

Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)

La Estructura de Desglose del Trabajo (EDT o WBS por sus siglas en inglés) descompone de manera jerárquica el alcance total del proyecto en entregables y actividades manejables. Según Larson y Gray (2021), la EDT constituye la base para la planificación, estimación de costos, asignación de recursos y control del proyecto, facilitando la comunicación entre los interesados y el seguimiento del avance. Para el presente proyecto de automatización, la EDT se organiza en siete componentes principales que abarcan desde la planificación inicial hasta el control formal de la implementación.

Tabla 26 Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) Automatización del Proceso de Tickets ASSA

Etapa	Entregable / Actividad
1.0	Automatización del Proceso de Creación de Tickets (ASSA Compañía de Seguros)
1.1	Planificación y Preparación
1.1.1	Kick-off del proyecto
1.1.2	Levantamiento de requerimientos técnicos
1.1.3	Solicitud de licencias y permisos Azure
1.1.4	Importación y configuración de equipos
1.1.5	Definición de criterios de clasificación
1.2	Diseño del Sistema
1.2.1	Diseño de arquitectura Outlook–Azure
1.2.2	Diseño de reglas de clasificación automática
1.2.3	Diseño de flujo de validación y asignación
1.2.4	Diseño de plantillas de notificación automática
1.2.5	Revisión y aprobación del diseño
1.3	Desarrollo e Integración
1.3.1	Configuración del entorno Azure DevOps
1.3.2	Integración Outlook–Azure (conectores API)
1.3.3	Desarrollo de reglas de automatización
1.3.4	Configuración de notificaciones automáticas
1.3.5	Desarrollo de dashboard de monitoreo Azure
1.4	Pruebas y Validación
1.4.1	Pruebas unitarias de automatización
1.4.2	Pruebas de integración Outlook–Azure
1.4.3	Pruebas de aceptación del usuario (UAT)
1.4.4	Corrección de errores y ajustes
1.4.5	Validación final y aprobación gerencial
1.5	Capacitación

1.5.1	Diseño de material de capacitación
1.5.2	Capacitación a operadoras del proceso
1.5.3	Capacitación al equipo de TI
1.5.4	Acompañamiento durante curva de aprendizaje
1.6	Implementación y Puesta en Marcha
1.6.1	Despliegue del sistema en producción
1.6.2	Operación piloto (paralelo con proceso manual)
1.6.3	Monitoreo de indicadores de desempeño
1.6.4	Ajustes post-implementación
1.6.5	Cierre formal y documentación final
1.7	Control de Implementación
1.7.1	Seguimiento de cronograma (Gantt)
1.7.2	Control de indicadores de cumplimiento
1.7.3	Control de indicadores de calidad
1.7.4	Gestión de riesgos e indicadores de riesgo

Nota: Solís Abarca Montserrat

La EDT refleja el alcance completo del proyecto, desde la planificación inicial hasta el cierre formal. Cada componente de primer nivel agrupa actividades relacionadas que, en conjunto, producen un entregable verificable. Esta estructura facilita la asignación de responsabilidades, el seguimiento del progreso y la identificación temprana de desviaciones respecto al plan original.

Análisis Económico

El presente análisis económico tiene como objetivo evaluar la viabilidad financiera de la propuesta de automatización del proceso de creación de gestiones de emisión de pólizas de vida individual en ASSA Compañía de Seguros, mediante la integración entre Outlook y Microsoft Azure. Para ello se cuantifican los costos de inversión, los costos operativos anuales y los ahorros generados, proyectando los flujos a un horizonte de tres años y calculando los indicadores financieros clave: VAN, TIR, PRI y B/C.

El análisis se fundamenta en los datos recopilados durante el estudio de tiempos (Tabla 7 y 8), la cuantificación de pérdidas del proceso manual (Tabla 18) y el comparativo de indicadores AS-IS vs TO-BE (Tabla 20) documentados en el Capítulo IV.

Inversión de la Propuesta (Año 0)

La inversión inicial comprende todos los costos necesarios para la implementación del sistema de automatización, incluyendo licencias de software, servicios de configuración técnica, integración

de plataformas, validación funcional y capacitación del personal. Esta inversión se ejecuta en el período previo a la puesta en marcha del sistema (Año 0).

Tabla 27 Inversión inicial

Rubro de inversión	Descripción	Monto
Licencias Microsoft Azure	Suscripción anual — primer año prepago (~\$65/mes) Fórmula: Costo mensual $\times$ 12 meses $\$65/\text{mes} \times 12 = \$3,120$	\$3,120
Configuración y desarrollo del flujo automatizado	Consultor TI externo (~80 h $\times$ \$50/h) Fórmula: Horas estimadas $\times$ Tarifa por hora $80 \text{ h} \times \$50/\text{h} = \$2,400$	\$2,400
Integración Outlook – Azure	Configuración de conectores y reglas de clasificación Horas estimadas $\times$ Tarifa por hora $19.2 \text{ h} \times \$50/\text{h} \approx \960	\$960
Pruebas y validación	30 horas del equipo interno de TI $\times$ \$50/h Horas del equipo interno $\times$ Tarifa por hora $30 \text{ h} \times \$50/\text{h} = \$1,500$	\$1,500
Capacitación a operadoras y equipo TI	6 sesiones $\times$ 3 h $\times$ \$50/h con material incluido Sesiones $\times$ Horas por sesión $\times$ Tarifa por hora $6 \times 3 \text{ h} \times \$50/\text{h} = \$900$	\$900
Operación piloto paralela (6 semanas)	Supervisión adicional durante la transición — 20 h $\times$ \$50/h Horas de	\$1,000

	supervisión adicional $\times$ Tarifa por hora $20 \text{ h} \times \$50/\text{h} = \$1,000$	
Total, inversión inicial Suma de todos los rubros $\$3,120 + \$2,400 +$ $\$960 + \$1,500 + \$900 + \$1,000$		\$9,880

Nota: Solís Abarca Montserrat

Costos Operativos Anuales (Años 1 al 3)

Los costos operativos corresponden a los gastos recurrentes necesarios para mantener el sistema en funcionamiento una vez implementado. Estos incluyen la renovación de licencias, el soporte técnico y las mejoras incrementales al sistema.

Tabla 28 Costos Operativos Anuales 1-3 años

Rubro	Año 1	Año 2	Año 3
Licencia Microsoft Azure (renovación anual) Costo mensual $\times$ 12 meses $\$260/\text{mes} \times 12 = \$3,120$ (igual cada año, ya que se asume tarifa constante)	\$ 3 120,00	\$ 3 120,00	\$ 3 120,00
Mantenimiento y soporte técnico Tarifa fija estimada por soporte anual (contrato de servicio con el proveedor de TI) = \$600 por año	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00
Actualizaciones y mejoras menores Estimación fija anual para mejoras incrementales del flujo automatizado = \$400 por año	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 400,00
Total, costos operativos Suma de los tres rubros $\$3,120 + \$600 + \$400 = \$4,120$	\$ 4 120,00	\$ 4 120,00	\$ 4 120,00

Nota: Solís Abarca Montserrat

Cuantificación de Ahorros Anuales

Los ahorros de la propuesta se derivan directamente de la reducción del tiempo improductivo, la eliminación de reprocesos y la disminución del tiempo en cola identificados en el diagnóstico. Para su cuantificación monetaria se utiliza el costo-hora real de las operadoras incluyendo cargas sociales.

Tabla 29 Cuantificación de ahorros anuales

Fuente de ahorro	Base de cálculo	Ahorro anual
Tiempo productivo recuperado por reprocesos	638 reprocesos/año × 45 min × \$0.231/min	\$ 6 643,00
Horas-hombre desperdiciadas recuperadas	478 h/año × \$13.89/h (costo- hora con cargas sociales)	\$ 6 638,00
Reducción del tiempo en cola (backlog eliminado)	200 tickets/mes × 89 min/ticket × \$0.23/min × 12 meses	\$ 49 427,00
Reducción de errores y gestión correctiva	Estimación conservadora: 5% del costo mensual de correcciones	\$ 600,00
Total, ahorros brutos anuales		\$ 63 308,00

Nota: Solís Abarca Montserrat

Los resultados expuestos en la Tabla 29 evidencian que la propuesta de automatización generaría un ahorro bruto anual estimado de \$63.308,00, lo que demuestra un impacto económico significativo para la organización. La principal fuente de ahorro corresponde a la reducción del tiempo en cola mediante la eliminación del backlog, con un valor estimado de \$49.427,00, representando aproximadamente el 78% del ahorro total proyectado. Este resultado refleja la importancia de disminuir los tiempos de espera y agilizar el procesamiento de solicitudes dentro de la operación.

Asimismo, la recuperación de tiempo productivo asociado a la reducción de reprocesos y la recuperación de horas-hombre actualmente destinadas a actividades no productivas generan ahorros de \$6.643,00 y \$6.638,00, respectivamente. Estos beneficios evidencian una utilización más eficiente de los recursos disponibles y una mejora en la productividad operativa del proceso.

Cálculo del Valor Actual Neto (VAN)

El VAN se calcula descontando los flujos netos de cada período a una tasa de descuento del 10% anual y restándoles la inversión inicial. La fórmula general es:

$$VAN = \sum [FN_t / (1 + i)^t] - I_0$$

Donde: FN_t = Flujo Neto del período t; i = tasa de descuento (10%); I₀ = Inversión inicial (\$9.880,00). Los flujos netos anuales resultan de restar los costos operativos anuales (\$4.120,00) a los ahorros brutos anuales (\$63.308,00), obteniendo un flujo neto de \$59.188,00 por año durante los tres años del horizonte de evaluación.

Sustituyendo los valores del proyecto:

$$VAN = [\$59.188 / (1,10)^1] + [\$59.188 / (1,10)^2] + [\$59.188 / (1,10)^3] - \$9.880$$

$$VAN = \$53.807,27 + \$48.915,70 + \$44.468,82 - \$9.880,00$$

$$VAN = \$137.311,80$$

El VAN positivo de \$137.311,80 indica que el proyecto genera valor económico neto para ASSA Compañía de Seguros más allá de recuperar la inversión inicial, confirmando su viabilidad financiera.

Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR es la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero. Se obtiene resolviendo la siguiente ecuación:

$$0 = \sum [FN_t / (1 + TIR)^t] - I_0$$

$$0 = [\$59.188 / (1 + TIR)^1] + [\$59.188 / (1 + TIR)^2] + [\$59.188 / (1 + TIR)^3] - \$9.880$$

Aplicando el método de interpolación entre una tasa positiva cercana a cero (i₁ = 500%, VAN₁ = \$1.215,00) y una tasa negativa cercana a cero (i₂ = 600%, VAN₂ = -\$578,00), la fórmula de interpolación lineal establece:

$$TIR = i_1 + [VAN_1 / (VAN_1 - VAN_2)] \times (i_2 - i_1)$$

$$TIR = 500\% + [\$1.215 / (\$1.215 + \$578)] \times (600\% - 500\%)$$

$$TIR \approx 597,30\%$$

La TIR obtenida de 597,30% supera ampliamente la tasa mínima de descuento establecida del 10%, lo que confirma que el retorno del proyecto es extraordinariamente favorable en relación con el costo de oportunidad del capital.

Cálculo del Período de Recuperación de la Inversión (PRI)

El PRI determina el tiempo necesario para recuperar la inversión inicial a partir de los flujos netos acumulados. La fórmula aplicada cuando los flujos no son uniformes en escala mensual es:

$$PRI = Inversión\ inicial / Flujo\ neto\ mensual$$

El flujo neto mensual se obtiene dividiendo el flujo neto anual entre doce meses:

$$Flujo\ neto\ mensual = \$59.188,00 / 12 = \$4.932,33\ por\ mes$$

Sustituyendo en la fórmula del PRI:

$$PRI = \$9.880,00 / \$4.932,33 = 2,00\ meses$$

$$PRI \approx 2\ meses$$

El PRI de aproximadamente dos meses es significativamente inferior al horizonte de evaluación de tres años, lo que significa que la inversión se recupera de manera inmediata y el proyecto genera flujos netos positivos durante el 94% de su horizonte de análisis.

Cálculo de la Relación Beneficio-Costo (B/C)

La relación B/C compara el valor presente de los beneficios totales del proyecto contra el valor presente de todos los costos. La fórmula es:

$$B/C = VP\ de\ beneficios\ totales / VP\ de\ costos\ totales$$

El valor presente de los beneficios totales considera los ahorros brutos anuales descontados al 10% durante tres años:

$$VP\ beneficios = [\$63.308 / 1,10] + [\$63.308 / 1,21] + [\$63.308 / 1,331]$$

$$VP\ beneficios = \$57.552,73 + \$52.320,66 + \$47.564,24 = \$157.437,63$$

El valor presente de los costos totales incluye la inversión inicial más los costos operativos anuales descontados:

$$VP\ costos = \$9.880 + [\$4.120 / 1,10] + [\$4.120 / 1,21] + [\$4.120 / 1,331]$$

$$VP \text{ costos} = \$9.880 + \$3.745,45 + \$3.404,96 + \$3.095,42 = \$20.125,83$$

Aplicando la fórmula del indicador B/C:

$$B/C = \$157.437,63 / \$20.125,83$$

$$B/C = \$7,82$$

Al ser B/C mayor que 1,0, el proyecto es económicamente favorable: por cada dólar invertido en la automatización, la organización obtiene \$7,82 en beneficios, lo que representa una relación sumamente ventajosa para ASSA Compañía de Seguros.

Una vez estimados los beneficios económicos del proyecto, se procedió a evaluar su viabilidad financiera mediante indicadores ampliamente utilizados en la formulación y evaluación de proyectos de inversión.

La Tabla 30 presenta los resultados obtenidos para el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Período de Recuperación de la Inversión (PRI) y la Relación Beneficio-Costo (B/C).

Tabla 30 Resumen de Indicadores de Viabilidad Financiera

Indicador	Resultado	Criterio de aceptación	Interpretación
VAN	\$137 311,80	$VAN > 0$	Viable. El proyecto genera valor neto positivo descontado al 10%.
TIR	597.30%	$TIR > \text{tasa de descuento (10\%)}$	Muy rentable. La TIR supera ampliamente la tasa mínima requerida.
PRI	~2 meses	$PRI < \text{horizonte del proyecto}$	Recuperación inmediata. La inversión se recupera en menos de un trimestre.
B/C	\$7,82	$B/C > 1.0$	Favorable. Por cada \$1 invertido se generan \$7.82 en beneficios.

Nota: Solís Abarca Montserrat

Los indicadores financieros obtenidos demuestran la factibilidad económica de la propuesta. El VAN positivo, la TIR superior a la tasa de descuento establecida, el corto período de recuperación de la inversión y una relación beneficio-costo mayor a uno evidencian que el proyecto genera valor para la organización y constituye una alternativa financieramente viable para su implementación.

CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio realizado. Las conclusiones sintetizan los principales hallazgos obtenidos durante el desarrollo de la investigación, en concordancia con los objetivos específicos establecidos y la metodología DMAIC aplicada. Asimismo, se incluyen recomendaciones dirigidas a la organización con el propósito de facilitar la implementación de la propuesta de mejora y promover la eficiencia, estandarización y trazabilidad del proceso de creación de tickets a partir de correos electrónicos.

Conclusiones

Con respecto al primer objetivo específico, orientado a describir la situación actual del proceso de creación de gestiones a partir de correos electrónicos, se determinó que el proceso depende en un 100% de la intervención manual de las operadoras, quienes reciben los correos de los intermediarios, los clasifican, extraen la información y crean los tickets en Azure DevOps sin ningún apoyo automatizado. El mapeo del proceso AS-IS evidenció una secuencia de actividades con alto nivel de repetitividad, ausencia de estandarización y dependencia del criterio individual de cada operadora, factores que generan variabilidad operativa e impiden la estabilidad del proceso.

Para atender el segundo objetivo específico, centrado en medir las consecuencias de la variabilidad del tiempo en el proceso, el estudio de tiempos realizado a las dos operadoras del proceso presentó un tiempo promedio de creación de gestiones de 89.7 minutos, con un coeficiente de variación de 124.5%, lo que refleja una dispersión extremadamente alta respecto a la media. El análisis del cumplimiento del SLA de 30 minutos durante los últimos seis meses (noviembre 2025 - abril 2026) arrojó un nivel de cumplimiento de apenas 18.2%, lo que significa que más del 80% de las solicitudes recibidas no son atendidas dentro del tiempo establecido. Asimismo, se identificó un tiempo en cola equivalente al 94% del tiempo total del proceso, con 87 minutos promedio de espera por gestión.

En cuanto al tercer objetivo específico, dirigido a analizar las causas que generan la variabilidad del tiempo, la aplicación de herramientas de análisis causal como el AMFE, el diagrama de Ishikawa y los 5 Porqués permitió identificar que la causa raíz de la variabilidad reside en la ausencia de automatización e integración tecnológica entre Outlook y Azure. Los modos de fallo con mayor NPR en el AMFE corresponden a la alta variabilidad del tiempo de creación del ticket

(NPR = 729) y la ausencia de criterios estandarizados de clasificación (NPR = 392), confirmando que el proceso carece de mecanismos sistemáticos de control y estandarización. Las categorías de las 6M reflejaron deficiencias en método, mano de obra, máquina y medición como principales factores causales.

Respecto al cuarto objetivo específico, enfocado en diseñar un modelo de automatización para la variabilidad del tiempo, se diseñó e implementó un flujo automatizado en Microsoft Power Automate que integra Outlook con Azure DevOps. El modelo TO-BE incorpora un desencadenador de correo en tiempo real, conversión automática de HTML a texto, estructuración de datos, validación de duplicados mediante el campo conversationId y creación automática del ticket en el proyecto SMT Preautorizaciones. La evaluación mediante la matriz de selección de alternativas confirmó que Azure (puntaje ponderado: 93.0) representó la opción técnica más adecuada frente a Python (90.8) y UiPath/RPA (85.0). Los indicadores proyectados del TO-BE estiman una reducción del tiempo de gestión de 89.7 minutos a un rango de 0–5 minutos, y un incremento en el cumplimiento del SLA del 18.2% a más del 90%.

Finalmente, en relación con el quinto objetivo específico, orientado a establecer mecanismos de control para el seguimiento de la variabilidad del tiempo, se definieron tres matrices de indicadores: cumplimiento del proyecto (7 indicadores con metas semanales y mensuales), calidad del sistema automatizado (8 indicadores orientados a tasa de error, exactitud y estabilidad) e indicadores de riesgo (10 riesgos evaluados mediante NPR). Adicionalmente, se estableció un cronograma de implementación de 26 semanas estructurado en seis fases, con una EDT que desglosa 34 actividades y entregables verificables para el control del proyecto.

Desde el punto de vista financiero, la propuesta demostró ser altamente viable. El análisis económico determinó una inversión inicial de \$9,880.00 y costos operativos anuales de \$4,120.00, frente a un ahorro bruto proyectado de \$63,308.00 por año. Los indicadores financieros calculados fueron: VAN de \$137,311.80, TIR del 597.30%, período de recuperación de la inversión de aproximadamente dos meses y relación B/C de \$7.82, lo que significa que por cada dólar invertido se generan \$7.82 en beneficios. Estos resultados confirman que la propuesta no solo resuelve la problemática operativa identificada, sino que también representa una inversión rentable y de recuperación inmediata para ASSA Compañía de Seguros.

Recomendaciones

Con base en los hallazgos del diagnóstico y la propuesta desarrollada, se recomienda a ASSA Compañía de Seguros proceder con la implementación del flujo automatizado diseñado en Power Automate siguiendo el cronograma de 26 semanas establecido. La operación paralela planificada para las primeras seis semanas de despliegue (Fase 6) es fundamental para garantizar la continuidad del servicio durante la transición y minimizar el riesgo operativo asociado a la curva de aprendizaje del personal.

Se puede gestionar con anticipación mínima de cuatro semanas la adquisición de las licencias de Microsoft Azure, de modo que los tiempos administrativos y logísticos no afecten el cronograma de implementación. Asimismo, se sugiere designar un responsable técnico de TI como administrador del flujo automatizado, con capacidad de ajustar las reglas de clasificación y atender incidentes en caso de excepciones no contempladas en la lógica del flujo.

En materia de gestión del cambio, se recomienda desarrollar un plan de capacitación gradual para las operadoras del proceso, haciendo énfasis en la nueva dinámica de trabajo centrada en la supervisión de excepciones y el control de calidad de los tickets generados automáticamente. La resistencia al cambio fue identificada como uno de los riesgos de mayor prioridad (NPR = 12), por lo que el acompañamiento durante la curva de aprendizaje resulta crítico para el éxito de la implementación.

Se recomienda implementar los indicadores de calidad definidos en la Tabla 24 desde el primer mes de operación del sistema, en particular la tasa de error de digitación (meta: $<2\%$), la exactitud de clasificación automática (meta: $\geq 98\%$) y el coeficiente de variación del proceso (meta: $CV \leq 10\%$). Estos indicadores deben visualizarse en el dashboard de Azure configurado para el monitoreo del proceso y revisarse mensualmente durante los primeros seis meses posteriores a la puesta en marcha.

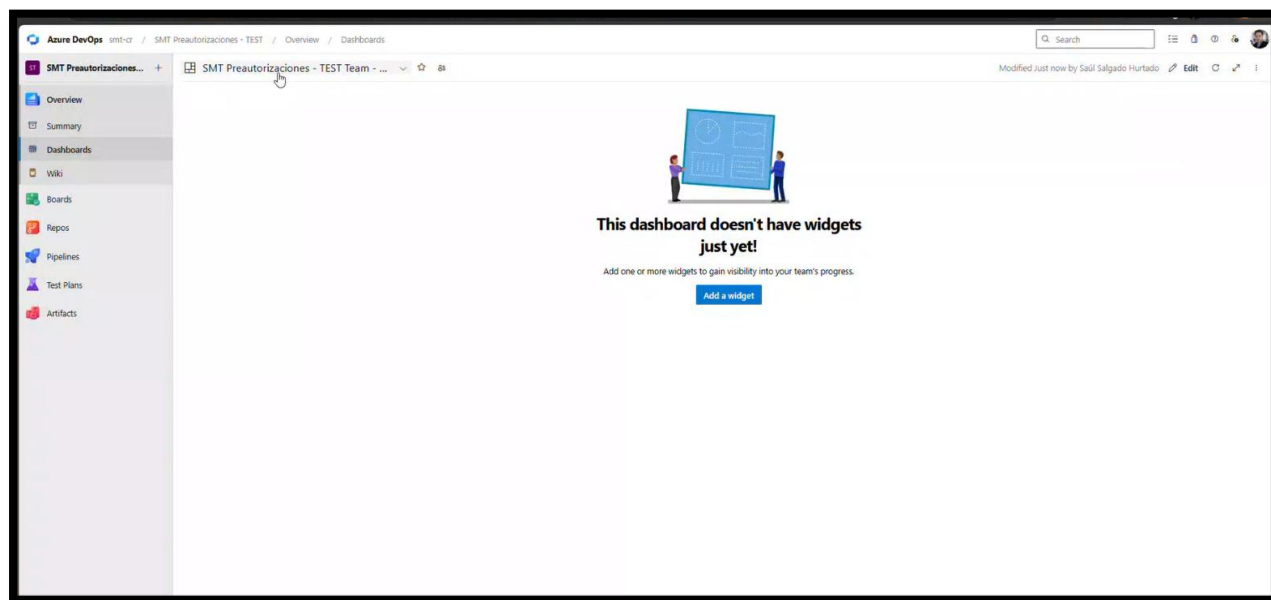
Se sugiere que, una vez estabilizado el proceso de emisión de pólizas de vida individual, se evalúe la extensión de la solución automatizada a otros procesos administrativos de ASSA que dependan de la gestión de correos electrónicos o de la creación manual de registros en plataformas digitales. El flujo diseñado puede servir como plantilla metodológica y técnica para futuras iniciativas de automatización dentro de la organización, contribuyendo a la consolidación de la transformación digital institucional.

Finalmente, se recomienda realizar un estudio de satisfacción del usuario interno al tercer mes de implementación, aplicando la escala Likert definida en los indicadores de calidad (meta: $\geq 4.0 / 5$), con el objetivo de identificar oportunidades de mejora en la usabilidad del sistema y ajustar los flujos según la retroalimentación de las operadoras y el equipo de TI.

APÉNDICES

En esta parte se muestra el ingreso a la plataforma Azure DevOps, en ambiente de pruebas.

Figura 64 Ingreso al Azure



Nota: Solís Abarca Montserrat

Como se observa, el panel de control del proyecto se encuentra inicialmente vacío, sin widgets configurados. Esta vista corresponde al punto de partida sobre el cual se construyeron posteriormente los tableros de seguimiento y las vistas analíticas empleadas en el desarrollo de la propuesta, este es un ambiente de pruebas.

En esta parte presenta el panel de vistas de análisis (Analytics Views) disponible en Azure DevOps para el proyecto. Este módulo permite crear vistas filtradas de los datos de los tableros, las cuales pueden conectarse posteriormente con Power BI para la generación de reportes.

Figura 65 Panel de vistas de análisis en Azure DevOps

Azure DevOps smt-cr / SMT Preautorizaciones - TEST / Boards / Analytics views

SMT Preautorizaciones - TEST

Overview
Boards
Work items
Boards
Backlogs
Sprints
Queries
Delivery Plans
Analytics views
Wiki Playground
Repos
Pipelines
Test Plans
Artifacts

Analytics views (Boards only)

Favorites **All** + New view

Analytics views let you create filtered views of simple Boards data for Power BI reporting. For help on reporting in Power BI [click here](#).

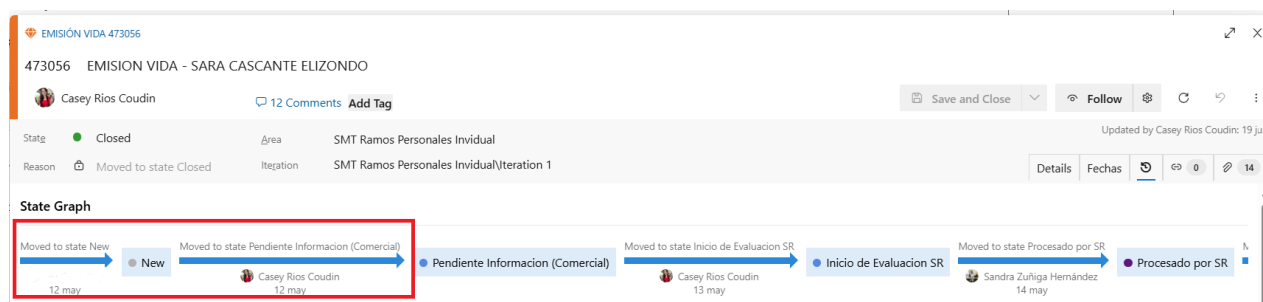
Name	Description
> My Views	
Shared Views	
Bugs - All history by month	All Bugs for the entire team project. All history with monthly intervals.
Bugs - Last 26 weeks	All Bugs for the entire team project. Last 26 weeks of history with weekly intervals.
Bugs - Last 30 days	All Bugs for the entire team project. Last 30 days of history with daily intervals.
Bugs - Today	All Bugs for the entire team project. No history.
Stories - All history by month	All Stories for the entire team project. All history with monthly intervals.
Stories - Last 26 weeks	All Stories for the entire team project. Last 26 weeks of history with weekly intervals.
Stories - Last 30 days	All Stories for the entire team project. Last 30 days of history with daily intervals.
Stories - Today	All Stories for the entire team project. No history.
Tasks - All history by month	All Tasks for the entire team project. All history with monthly intervals.
Tasks - Last 26 weeks	All Tasks for the entire team project. Last 26 weeks of history with weekly intervals.
Tasks - Last 30 days	All Tasks for the entire team project. Last 30 days of history with daily intervals.
Tasks - Today	All Tasks for the entire team project. No history.
Work items - All history by month	All work items for the entire team project. All history with monthly intervals.
Work items - Last 26 weeks	All work items for the entire team project. Last 26 weeks of history with weekly intervals.
Work items - Last 30 days	All work items for the entire team project. Last 30 days of history with daily intervals.
Work items - Today	All work items for the entire team project. No history.

Nota: Solís Abarca Montserrat

Como se observa, la plataforma ofrece vistas compartidas predefinidas para los distintos tipos de elementos de trabajo (Bugs, Stories, Tasks y Work Ítems), organizadas según diferentes períodos de tiempo: historial completo por mes, últimas 26 semanas, últimos 30 días y día actual. Estas vistas facilitan el seguimiento del avance del equipo y constituyen la base para el monitoreo de los indicadores del proceso.

En esta parte se ve el detalle de creación y asignación de un elemento de trabajo dentro de Azure DevOps, correspondiente a un caso de emisión de vida. En la parte superior se identifica el número de ticket, el título del caso, el estado actual y el área a la que pertenece, mientras que en la sección inferior se despliega el gráfico de estados (State Graph) que registra el recorrido del elemento a lo largo del proceso.

Figura 66 Detalle de creación y asignación.



Nota: Solís Abarca Montserrat

Como se observa, el gráfico de estados permite trazar cada transición del ticket, desde su creación en estado "New" hasta su procesamiento final, indicando la fecha y el responsable de cada cambio. Esta trazabilidad resulta fundamental para el análisis del proceso, ya que evidencia los tiempos de permanencia en cada etapa y facilita la identificación de los puntos donde se generan las esperas.

Artículos Científicos

- Barona, G., y Velasteguí, L. (2021). *Automatización de procesos industriales mediante Industria 4.0*. Alfa Publicaciones, 3(3.1), 2-2.
<https://alfapublicaciones.com/index.php/alfapublicaciones/article/view/80>
- Bermúdez, C. (2021). RPA - *Automatización Robótica De Procesos: Una Revisión De La Literatura*. Dialnet Revistas, 8(15), 10-109.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8160054>
- Mora, A. (2019). *Implementación de las técnicas de la mejora continua en el crecimiento y rendimiento profesional de las personas*. Revistas.ulatina, 2(6), 2-13.
<https://revistas.ulatina.ac.cr>
- Navarro, C. (2025). *Señales de futuro, fantasmas del pasado: Sobre automatización y transformación tecnológica en el capitalismo tardío*. Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica., 61(161), 2-4.
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rfilosofia/article/view/4168/4690>
- Serna, E., Martínez, R., y Tamayo, P. (2019). *Una revisión a la realidad de la automatización de las pruebas*. SciELO - Scientific Electronic Library Online, 23(1), 2-10.
<https://www.cys.cic.ipn.mx/ojs/index.php/CyS/article/view/2782/2602>

Páginas Web

Libros

- Baca, G. (2014). *Introducción a la Ingeniería Industrial*. (Segunda, Ed.) México.
https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/39448?col_q=introduccion_a_la_ingenieria_in_dustrial&prev=col&col_code=ELC004
- Barona, G., Velasteguí, L. (2021). *Automatización de procesos industriales mediante Industria 4.0*. Alfa Publicaciones, 3(3.1), 2-2.
<https://alfapublicaciones.com/index.php/alfapublicaciones/article/view/80>

- Bercián , D., Cantú , J., Gutiérrez , H. (2019). *Gestión de la calidad total*. (1. ed., Ed.) McGraw Hill Interamericana. <https://www.ebooks7-24.com/visorBook.aspx?i=10317&t=5091A28E-60BA-4B9D-8436-4DA16DE05ADB>
- Bermúdez, C. (2021). RPA - AUTOMATIZACIÓN ROBÓTICA DE PROCESOS: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA. *Dialnet Revistas*, 8(15), 10-109. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8160054>
- García, E. (2020). *Automatización de procesos industriales: robótica y automática*. (ed., Ed.) Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia. https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/129686?fs_q=automatizaci%C3%B3n&prev=fs
- García, P. (2022). *Blockchain y automatización de procedimientos en la administración pública*. (1. ed, Ed.) Wolters Kluwer Legal & Regulatory España, S.A. <https://www.aranzadilaley.es/MK/PDF/Blockchain-y-automatizacion-de-procedimientos-en-la-Administracion-Publica/publication.pdf>
- Gutiérrez, H. (2020). *Calidad y Productividad*. (5. ed., Ed.) McGraw-Hill Interamericana Editores. <https://www.ebooks7-24.com/visorBook.aspx?i=10411&t=495E30AC-F30B-422D-86D8-07131A148013>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. ((. ed.), Ed.) McGraw-Hill Educación. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=775008>
- Hernández , R. S. (2014). *Metodología de la Investigación Plus*. (2. ed., Ed.) McGraw-Hill Interamericana. <https://www.ebooks7-24.com/visorEpub.aspx?i=34866&t=5091A28E-60BA-4B9D-8436-4DA16DE05ADB>
- Hernández Sampieri, R., Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. (M.-H. Education, Ed.) Primera edición. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://campusvirtual.icap.ac.cr/pluginfile.php/236322/mod_resource/content/1/Metodologi%C3%A1%20de%20la%20Investigacio%C3%81n.pdf

- Jabaloyes, J., Carot, J., Carrión, A. (2020). *Introducción a la gestión de la calidad*. (p. ed., Ed.) Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/165233>
- Larson, E., Gray, C. (2021). *Administración de proyectos. Un enfoque práctico Plus*. (8. @. 2021, Ed.) McGraw Hill Interamericana. https://www.ebooks7-24.com/?il=31294&pg=s9ml/chapter06/untitled_page.xhtml#data-uuid-07a0f326d3034280bada049f693d9080
- López, M. (2017). *50 Ejercicios prácticos de automatización*. (1, Ed.) Marcombo. https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/280279?fs_q=automatizaci%C3%B3n&prev=fs
- López, P. (2016). *Herramientas para la mejora de la calidad: métodos para la mejora continua y la solución de problemas*. (s. ed., Ed.) FC Editorial. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/114213>
- Manuel, C. R. (2016). *Finanzas para no financieros*. (5. ed, Ed.) Lima Peru Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). <https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/41266?page=1>
- Ortega, O. (2017). *Mejoramiento continuo de procesos: aspectos conceptuales*. (s. ed, Ed.) Ediciones de la U. e https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/70312?fs_q=mejora__continua&prev=fs
- Ospino, M., Infante, C., Monterrosa, I. (2025). *Los Resultados de Aprendizaje: claves para el mejoramiento continuo del proceso educativo*. (1. ed., Ed.) Editorial Universidad de Cartagena. https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/285837?fs_q=procesos__de__mejora__continua&prev=fs
- Pardo Álvarez, J. (2017). *Gestión por procesos y riesgo operacional*. (P. edición, Ed.) AENOR Internacional, S.A.U. <https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/53618>
- Pérez Gomez, L. (2019). *Lean Manufacturing: Paso a paso*. ((. edición), Ed.) Marge Books. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/117567>
- Pérez, J. (2017). *Fundamentos del seguro*. https://www.researchgate.net/profile/Jose_Luis_Perez_Torres/publication/296988643_Fundamentos_del_Seguro/links/5b3101b50f7e9b0df5c7edd9/Fundamentos-del-

Seguro.pdf?origin=publication_detail&__cf_chl_tk=u8D8S6pKMvUxWOG0ZfpcSETeYaNcX8YuBWnz40VtlzQ-1771380945

- Polanco, Y., Santos, P., Cruz, G. (2020). *Análisis financiero para la toma de decisiones*. (U. A. (UAPA), Ed.) Primera edición. <https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/175882>
- Ramos, M., Hernández, R., Alvarenga, E. (2019). *Estadística general aplicada*. (2. ed., Ed.) McGraw-Hill Education Universidad Tecnológica de Honduras. <https://www.ebooks7-24.com/visorBook.aspx?i=10322&t=5091A28E-60BA-4B9D-8436-4DA16DE05ADB>
- Rojas, J. (2025). (1. ed., Ed.) Editorial Universidad de Cartagena. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/283929>
- Salgado, J., Guerrero, L., Salgado, N. (2016). *Fundamentos de administración*. (1. Edición, Ed.) Grupo Editorial Éxodo. <https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/130328?prev=as>
- Salinas, S. (2023). *Control de calidad y certificaciones industriales*. ((. ed.), Ed.) Universidad de Almería. <https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/280883>
- Suárez, M. (2009). *El Kaizen-GP: la aplicación y sostenibilidad de la mejora continua de procesos en la gestión pública*. (s. ed., Ed.) Editorial Miguel Ángel Porrúa. <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/38230?prev=as>

Tesis

- Estrada, J. (2021). Propuesta de metodología de automatización de procesos para la mejora de eficiencia en resolución de incidentes y solicitudes de servicio del equipo de Soporte Técnico[Licenciatura en administración de Tecnología, Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica]. https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/13538/TF9031_BIB303765_Jose_Andres_Estrada_Garro.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ramirez, C. (2019). Análisis de los sistemas de mejora continua en las empresas a través del meta-análisis. [Maestría en Ingeniería Industrial, Tecnológico Nacional de México en Celaya, México].

<http://rinacional.tecnm.mx/bitstream/TecNM/792/1/Cristina%20Ram%C3%ADrez%20Dimas.pdf>

- Ramos, S. (2022). Automatización de procesos aplicando metodologías ágiles de desarrollo Scrum para la empresa PCCENTRAL, Costa Rica. [Ingeniería en Sistemas Computacionales, Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, Ecuador]. <http://biblioteca.uteg.edu.ec:8080/bitstream/handle/123456789/1732/AUTOMATIZACION%20DE%20PROCESOS%20APLICANDO%20METODOLOGIAS%20AGILES%20DE%20DESARROLLO%20SCRUM%20PARA%20LA%20EMPRESA%20PCC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Reyes, A. (2024). Implementación de un sistema automatizado para la mejora y control de la producción en el área de operaciones en una empresa cartonera. [Obtención título Ingeniería Industrial, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/27656/4/UPS-GT005096.pdf>
- Rojas, C. (2024). Propuesta de estrategia que apoye la transformación digital de los procesos del Departamento de Aprovisionamiento del ITCR [Licenciatura Tecnología de la información, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica]. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/15742>
- Vindas, D. (2021). Propuesta de Estandarización y Automatización de Procesos Administrativos de la Empresa [Licenciatura Tecnología de la información, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica]. https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/15054/TF%209749_BIB303772_Dayana%20Vindas%20Sosa.pdf?sequence=1&isAllowed=y